

AUTOSTRADA VALDASTICO

A31 NORD

1° LOTTO

Piovene Rocchette - Valle dell'Astico

PROGETTO DEFINITIVO

CUP G21B1 30006 60005
WBS B25.A31N.L1
COMMESSA J16L1

COMMITTENTE



S.p.A. AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA
Area Costruzioni Autostradali

CAPO COMMESSA
PER LA PROGETTAZIONE
Dott. Ing. Gabriella Costantini

PRESTATORE DI SERVIZI:
CONSORZIO RAETIA



RAPPRESENTANTE: Dott. Ing. Alberto Scotti

RESPONSABILE DELL'INTERMEDIAZIONE
TRA LE PARTI INTERESSATE SPECIALISTICHE:
Technital S.p.A. - Dott. Ing. Andrea Renzo



PROGETTAZIONE:
ITALCONSULT



Il Responsabile:
Ing. Giovanni Mondello

ELABORATO: **IMPIANTI**
RELAZIONI
IMPIANTI ELETTRICI
SISTEMA DI SUPERVISIONE ED ELENCO PUNTI

Progressivo Rev.
12 01 02 007 02

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA: -
00	MARZO 2017	PRIMA EMISSIONE	ITALCONSULT - CUGINI	A. MIOSI	G. MONDELLO	NOME FILE: J16L1_12_01_02_007_0101_OPD_02.doc
01	GIUGNO 2017	REVISIONE PER VERIFICA	ITALCONSULT - CUGINI	A. MIOSI	G. MONDELLO	CM. PROGR. FG. LIV. REV.
02	LUGLIO 2017	RECEPIMENTO OSSERVAZIONI	ITALCONSULT - CUGINI	A. MIOSI	G. MONDELLO	J16L1_12_01_02_007_0101_OPD_02

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO
PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Committente:



Progettazione:

CONSORZIO RAETIA



PROGETTO DEFINITIVO

ELENCO PUNTI IMPIANTO DI SUPERVISIONE

INDICE

1	GENERALITA'	5
1.1	OGGETTO DEL DOCUMENTO	5
1.2	LETTURA DEGLI ALLEGATI E TERMINOLOGIA	5
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO, CERTIFICAZIONI E TES DI CONFORMITA' DI PRODOTTO	7
2.1	STANDARD INDUSTRIALI	7
2.2	CERTIFICAZIONI NAVALI	7
2.3	DIRETTIVE EUROPEE CE	7
2.4	INSTALLAZIONI NELLE AREE CLASSIFICATE EX	7
2.5	PROGETTAZIONE ECOCOMPATIBILE	8
2.6	TEMPERATURA D'ESERCIZIO / IGROMETRIA / ALTITUDINE	8
2.7	TEST DI IMMUNITÀ ALLE INTERFERENZE L.F. (EC)	8
2.8	TEST DI IMMUNITÀ ALLE INTERFERENZE H.F. (EC)	9
2.9	EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE (EC)	9
2.10	TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (SPENTO)	10
2.11	TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (ACCESO)	10
2.12	TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (SPENTO)	10
2.13	SPECIFICHE AMBIENTALI	11
3	DESCRIZIONE TECNICA DEL SISTEMA DI TELECONTROLLO	12
3.1	SCOPO DEI SISTEMI DI CONTROLLO	12
3.2	TIPOLOGIA DELLE APPARECCHIATURE DI AUTOMAZIONE	13
3.3	CARATTERISTICHE GENERALI DEI PLC (CONTROLLORI A LOGICA PROGRAMMABILE)	14
3.4	PLC DI CONTROLLO DELLA GALLERIA E RIDONDANZA	15
3.5	TIPOLOGIA DELLE RETI	15
3.6	REALIZZAZIONE DELLA RETE DI COMUNICAZIONE	16
3.7	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE UTILIZZATI	16
4	SOTTOSISTEMI COORDINATI	18
4.1	DISTRIBUZIONE ELETTRICA	18
4.2	VENTILAZIONE	18
4.3	MISURE AMBIENTALI CO/OP/NO E ANEMOMETRI	19

4.4	SEGNALI DAI VENTILATORI IN GALLERIA	20
4.5	ILLUMINAZIONE	20
5	SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTO DI TELECONTROLLO	21
5.1	APPARECCHIATURE PER AUTOMAZIONE, CONTROLLO E GESTIONE	21
5.2	CARATTERISTICHE DEI PLC	21
5.2.1	<i>Caratteristiche generali</i>	21
5.2.2	<i>Configurazione PLC</i>	22
5.2.3	<i>Caratteristiche Processore</i>	23
5.2.4	<i>Sistema operativo</i>	24
5.2.5	<i>Caratteristiche tecniche delle Unità Centrali</i>	25
5.2.6	<i>Memoria</i>	26
5.2.7	<i>Alimentatori</i>	28
5.2.8	<i>Alimentatori ridondati</i>	29
5.2.9	<i>Moduli di interfacciamento I/O</i>	30
5.2.10	<i>Caratteristiche ambientali</i>	30
5.3	CARATTERISTICHE DELLE MORSETTIERE INTELLIGENTI	31
5.3.1	<i>Architettura Isola Advantys STB</i>	32
5.3.2	<i>Caratteristiche generali</i>	32
5.3.3	<i>Caratteristiche ambientali</i>	33
5.3.4	<i>Sensibilità Elettromagnetica</i>	33
5.3.5	<i>Emissione irradiata</i>	33
5.3.6	<i>Moduli di comunicazione</i>	33
5.3.7	<i>Moduli di alimentazione</i>	33
5.3.8	<i>Moduli di ingresso e di uscita</i>	34
5.4	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE	35
5.4.1	<i>Comunicazione Ethernet</i>	35
5.4.2	<i>Comunicazione Seriale</i>	36
5.5	CARATTERISTICHE PRINCIPALI CONFIGURAZIONE HOT STANDBY	37
5.6	CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI SVILUPPO DEI PLC	38
5.6.1	<i>Caratteristiche funzionali:</i>	38
5.6.2	<i>Set di istruzioni IEC base:</i>	38
5.6.3	<i>Set di istruzioni IEC avanzate:</i>	38
5.6.4	<i>Oggetti indirizzabili:</i>	39
5.7	CARATTERISTICHE STRUMENTI DI MISURA E GATEWAY	39
5.8	CARATTERISTICHE DEI PROGRAMMI APPLICATIVI	41
5.9	CARATTERISTICHE SOFTWARE DI SUPERVISIONE E CONDUZIONE LOCALE IMPIANTO	42
5.9.1	<i>Aspetti di internazionalizzazione</i>	42
5.9.2	<i>Sviluppo delle schermate grafiche</i>	43

5.9.3	<i>Oggetto di visualizzazione allarmi</i>	44
5.9.4	<i>Supporto ActiveX</i>	44
5.9.5	<i>Supporto dei comandi .Net</i>	45
5.9.6	<i>Gestione di applicazioni HMI</i>	45
5.9.7	<i>Gestione allarmi</i>	45
5.9.8	<i>Architettura di comunicazione</i>	46
5.9.9	<i>Failover del sistema SCADA</i>	46
5.9.10	<i>Eventi di guasto definiti</i>	46
5.9.11	<i>Ridondanza dell'applicazione</i>	47
5.9.12	<i>Ridondanza degli allarmi</i>	47
5.9.13	<i>Ridondanza delle comunicazioni</i>	47
5.9.14	<i>Ridondanza della storicizzazione dei dati</i>	47
5.9.15	<i>Failover del server desktop remoto (Terminal Services)</i>	48
5.9.16	<i>Supporto del browser</i>	48
5.9.17	<i>Sicurezza runtime</i>	48
5.9.18	<i>Modifiche ai dati in runtime</i>	48
5.9.19	<i>Requisiti di accesso (login)</i>	49
5.9.20	<i>Tracciabilità in runtime</i>	49
5.9.21	<i>Sicurezza dell'operatore</i>	49
5.10	WORKSTATION OPERATORE CON PIENA FUNZIONALITÀ (HMI)	49
5.11	HARDWARE DELLA WORKSTATION	50
5.12	WORKSTATION OPERATORE THIN-CLIENT	50
5.13	WORKSTATION PER L'ANALISI DEI DATI DI PROCESSO	50
5.14	WORKSTATION DI SOLA VISUALIZZAZIONE	51
5.15	STORICO DATI	51
5.16	ESEMPI PAGINE GRAFICHE SCADA	52

1 GENERALITA'

1.1 OGGETTO DEL DOCUMENTO

Il presente documento, allegato alla documentazione di Progetto Definitivo, ha per oggetto la descrizione tecnica e l'elenco dei punti relativi al Sistema di Supervisione e Telecontrollo degli impianti elettrici e tecnologici relativi al progetto dell'Autostrada A 31 Nord Trento Rovigo – Tronco Trento - Valdastico – Piovene Rocchette.

In particolare sono elencati, suddivisi per cabina elettrica, tutti gli I/O resi disponibili dalle apparecchiature in campo (quadri elettrici, attrezzature, macchinari di potenza, centraline di impianto, ecc.) e riportati ai controllori programmabili (PLC).

Sono inoltre riportati, per le apparecchiature predisposte allo scopo, le interfacce di rete TCP/IP e/o MODBUS che si attestano agli armadi rack di rete di cabina e by-pass in galleria, in modo da poter essere gestiti sia dai rispettivi PLC, che dal sistema di supervisione generale degli impianti di tratta.

Le cabine elettriche di tratta sono le seguenti:

- Cabina Piovene
- Cabina S.Agata Sud
- Cabina S.Agata Nord
- Cabina Cogollo del Cencio
- Cabina Cogollo Sud
- Cabina Cogollo Nord
- Cabina Pedescala Sud
- Cabina Pedescala Nord
- Cabina S.Pietro Sud
- Cabina S.Pietro Nord
- Cabina Pedemonte

mentre quelle interne di galleria sono:

- Cabina Cogollo 1
- Cabina Cogollo 2

1.2 LETTURA DEGLI ALLEGATI E TERMINOLOGIA

Gli allegati al presente documento sono suddivisi per manufatto di cabina ed apparecchiatura di impianto, secondo l'elenco sopra riportato.

Per ciascun manufatto vengono riportati i quadri e/o apparecchiature da cui viene prelevato il segnale, con il numero riepilogativo degli stessi, desumibile dagli schemi elettrici unifilari di progetto.

Inoltre viene riportata la modalità con cui vengono resi disponibili i segnali di ogni quadro/apparecchiatura al sistema di telecontrollo, ovvero:

- a) Sistema di comunicazione con remote I/O (morsettiere intelligenti senza CPU), per i quadri elettrici MT/BT, con acquisizione di segnali interni di tipo digitale e comunicazione verso l'esterno tramite rete ethernet;
- b) Contatti puliti in morsettiera, con trasmissione dei segnali tramite cavi multipolari verso le morsettiere PLC di pertinenza;
- c) Sistema di comunicazione seriale modbus RS485 per le apparecchiature equipaggiate con scheda bus di rete, con comunicazione verso l'esterno tramite gateway modbus/ethernet
- d) Sistema di comunicazione in rete TCP/IP per le apparecchiature equipaggiate con scheda di rete, con comunicazione degli stati/allarmi ed eventuali comandi direttamente in rete ethernet;

La comunicazione tra i quadri/apparecchiature in campo ed il sistema di telecontrollo avviene con le seguenti modalità:

- a), c), d) tramite cavi di rete cat. 6 verso gli armadi di rete di pertinenza
- b) tramite cavi multipolari verso le schede I/O dei PLC di pertinenza

Negli allegati al presente documento si fa riferimento alla seguente terminologia:

- DI = ingresso digitale
- DO = uscita digitale
- AI = ingresso analogico
- MODBUS = protocollo di comunicazione Modbus
- TCP/IP = protocollo di rete Ethernet
- PLC = controllori logici programmabili
- RIO = remote I/O

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO, CERTIFICAZIONI E TES DI CONFORMITA' DI PRODOTTO

2.1 STANDARD INDUSTRIALI

Requisiti specifici delle caratteristiche funzionali, immunità, robustezza e sicurezza del PAC:

- IEC/EN 61131-2 completato da IEC/EN 61010-2-201
- CSA C22.2 No.142 completato da CSA C22.2 No. 61010-2-201
- UL 508 completato da UL 61010-2-201

I PAC M580 sono destinati all'uso in ambienti industriali e:

- grado di inquinamento 2, categoria sovratensione II (IEC 60664-1)
- installazioni a bassa tensione in cui la derivazione di alimentazione principale sia protetta su entrambi i fili da dispositivi come fusibili o sezionatori che limitano la corrente a 15A per il Nord America e 16A per il resto del mondo.

2.2 CERTIFICAZIONI NAVALI

I prodotti sono progettati per la conformità con i requisiti dei principali enti navali commerciali (IACS).

- BV (Bureau Veritas/France)
- DNV (Det Norske Veritas/Norway)
- GL (Germanischer Lloyd/Germany)
- LR (Lloyd's Register/United Kingdom)
- RINA (Registro Italiano Navale/Italy)
- ABS (American Bureau of Shipping / USA)
- RMRoS (Russian Maritime Register of Shipping / Russia)

2.3 DIRETTIVE EUROPEE CE

- basso voltaggio: 2006/95/EC e 2014/35/UE dall'aprile 2016
- compatibilità elettromagnetica: 2004/108/EC e 2014/30/UE dall'aprile 2016

2.4 INSTALLAZIONI NELLE AREE CLASSIFICATE EX

- Per gli USA e il Canada: aree a rischio della classe I, divisione 2, gruppi A, B, C e D second CSA 22.2 No.213 o ISA12.12.01 o FM3611
- Per agli altri paesi: EC ATEX (direttiva 94/9/EC e 2014/34/UE dall'aprile 2014) o IECEx in atmosfere definite zona 2 (gas) e/o zona 22 (polvere) secondo IEC/EN 60079-0, IEC/EN 60079-15 e IEC/EN 60079-31

2.5 PROGETTAZIONE ECOCOMPATIBILE

Sostanze pericolose; questo prodotto è conforme a:

- WEEE, direttiva 2012/19/EU
- RoHS, direttiva 2011/65/EU
- RoHS Cina, Standard SJ/T 11363-2006
- REACH norma EC 1907/2006
- Fine ciclo di vita (WEEE): questo prodotto contiene schede elettroniche, pertanto, è opportuno smaltirlo attraverso specifici canali di trattamento.

2.6 TEMPERATURA D'ESERCIZIO / IGROMETRIA / ALTITUDINE

Condizione		Componenti standard del M580	Componenti hardened del M580
Temperatura	Funzionamento	0...+60 °C (+32...+140 °F)	-25...+70 °C (-13...+158 °F)
	Immagazzinaggio	-40...+85 °C (-40...+185 °F)	-40...+85 °C (-40...+185 °F)
umidità relativa (senza condensa)	Funzionamento	5...95% fino a +55 °C (+131 °F)	5...95% fino a +55 °C (+131 °F)
	Immagazzinaggio	5...93% fino a +55 °C (+131 °F)	5...93% fino a +60 °C (+140 °F)
altitudine	Funzionamento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0...2000 m (0...6562 ft): specifica completa per temperature e isolamento ▪ 2000...4000 m (6562...13123 ft): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Derating di temperatura: +1 °C/400 m (+1,8 °F/1312 ft) ▪ Perdita di isolamento: 150 V CC/1000 m (150 V CC) 	

2.7 TEST DI IMMUNITÀ ALLE INTERFERENZE L.F. (EC)

Nome del test	Standard	Livello
variazioni di tensione e di frequenza	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-11	0,85 Un, 1,10 Un 0,94 Fn, 1,04 Fn 4 incrementi t = 30 min
	IACS E10 IEC 61000-4-11	0,80 Un, 1,20 Un 0,90 Fn, 1,10 Fn t = 1,5 s/5 s
variazioni di tensione diretta	IEC/EN 61131-2 IEC 61000-4-29 IACS E10 (PAC non collegato alla batteria in carica)	0,85 Un+ oscillazione: picco del 5% 1,2 Un+ oscillazione: picco del 5% 2 incrementi t = 30 min
terza armonica	IEC/EN 61131-2	H3 (10% Un) 0° / 180° 2 incrementi t = 5 min
immunità alla bassa frequenza condotta (solo IACS)	IACS E10	per CA: H2...H15 (10% Un), H15...H100 (10...1% Un), H100...H200 (1% Un) per CC: H2...H200 (10% Un)
interruzioni di tensione	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-29 IACS E10	immunità alimentazione: 1 ms per CC PS1 / 10 ms per CA o CC PS2 Per interruzioni più lunghe verificare la modalità di funzionamento. per IACS: 30 s per CA o CC

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-11	per PS2 CA: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 20% Un, t0: 1/2 periodo ▪ 40% Un, ciclo 10/12 ▪ 70% Un, ciclo 25/30 ▪ 0% Un, ciclo 250/300
disinserimento e inserimento tensione	IEC/EN 61131-2	Un...0...Un; t = Un / 60 s Umin...0...Umin; t = Umin / 5 s Umin...0,9 Udl...Umin; t = Umin / 60 s
Umin tensione minima Udl livello di rilevamento sotto tensione Un tensione nominale Fn frequenza nominale PS1 valido per PAC alimentato a batteria PS2 valido per PAC alimentato da sorgenti CA o CC		

2.8 TEST DI IMMUNITÀ ALLE INTERFERENZE H.F. (EC)

Nome del test	Standard	Livello
scariche elettrostatiche	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-2 IACS E10	6 kV contatto 8 kV aria 6 kV contatto indiretto
campo elettromagnetico a frequenze radio irradiate	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-3 IACS E10	15 V/m, 80 MHz...3 GHz Modulazione ampiezza sinusoidale 80%, 1 kHz + frequenze clock interno
transitori elettrici veloci (burst)	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-4 IACS E10	per alimentatori principali CA e CC: 2 kV in modo comune / 2 kV in modo via cavo per alimentatori ausiliari CA e CC, I/O CA non schermati: 2 kV in modo comune per I/O analogici, CC non schermati, linee di comunicazione e tutte le linee schermate: 1 kV in modo comune
picco	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-5 IACS E10	per alimentatori CA e CC principali e ausiliari, I/O non schermati CA: 2 kV in modo comune / 1 kV in modo differenziale per I/O analogici, CC non schermati: 0,5 kV in modo comune / 0,5 kV in modo differenziale per linee di comunicazione e tutte le linee schermate: 1 kV in modo comune
disturbi condotti dovuti a campi elettromagnetici irradiati	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-6-2 IEC 61000-4-6 IACS E10	10 V, 0,15...80 MHz ampiezza onda sinusoidale modulazione 80%, 1 kHz + frequenze di misura
onda oscillatoria smorzata	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61000-4-18 IACS E10	per alimentatori CA e CC principali e alimentatori CA ausiliari, I/O non schermati ac: 2,5 kV in modo comune / 1 kV in modo differenziale per alimentatori ausiliari CC, I/O analogici, CC non schermati: 1 kV in modo comune / 0,5 kV in modo differenziale per linee di comunicazione e tutte le linee schermate: 0,5 kV in modo comune

2.9 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE (EC)

Nome del test	Standard	Livello
emissioni per conduzione	IEC/EN 61131-2 FCC part 15 IEC/EN 61000-6-4 CISPR 11&22, Class A, Group 1 IACS E10	150...500 kHz: quasi picco 79 dB (µV/m); media 66 dB (µV/m) 500 kHz...30 MHz: quasi picco 73 dB (µV/m); media 60 dB (µV/m) alimentazione ac e dc (zona di distribuzione alimentazione generale): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10...150 kHz: quasi picco 120...69 dB (µV/m) ▪ 150 kHz...0,5 MHz: quasi picco 79 dB (µV/m) ▪ 0,5...30 MHz: quasi picco 73 dB (µV/m) alimentazione ac e dc (zona bridge e passerella per

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

		valutazione): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10...150 kHz: quasi picco 96...50 dB (µV/m) ▪ 150 kHz...0,35 MHz: quasi picco 60...50 dB (µV/m) ▪ 0,35...30 MHz: quasi picco 50 dB (µV/m)
emissioni irradiate	IEC/EN 61131-2 FCC part 15 IEC/EN 61000-6-2 CISPR 11&22, Class A, Group 1 IACS E10	30...230 MHz: quasi picco 40 dB (µV/m) (a 10 m); 50 dB (µV/m) (a 3 m) 230 MHz...1 GHz: quasi picco 47 dB (µV/m) (a 10 m); 57 dB (µV/m) (a 3 m) per la zona di distribuzione alimentazione generale: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,15...30 Mhz: quasi picco 80...50 dB (µV/m) (a 3 m) ▪ 30...100 MHz: quasi picco 60...54 dB (µV/m) (a 3 m) ▪ 100 MHz...2 GHz: quasi picco 54 dB (µV/m) (a 3 m) ▪ 156...165 MHz: quasi picco 24 dB (µV/m) (a 3 m)

2.10 TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (SPENTO)

Nome del test	Standard	Livello
calore secco	IEC 60068-2-2 (Bb & Bd)	+60 °C, t = 16 h (per la gamma rinforzata: +70 °C, t = 16 h)
	IACS E10	+60 °C, t = 16 h e +70 °C, t = 2 h (per la gamma rinforzata: +70 °C, t = 16 h)
a freddo	IEC 60068-2-1 (Ab & Ad) IACS E10	0 °C...-25 °C, t = 16 h + accensione a 0 °C (per la gamma rinforzata: accensione a -25 °C)
calore umido, costante (umidità continua)	IEC 60068-2-78 (Cab) IACS E10	+55 °C, 93% umidità relativa, t = 96 h (per la gamma rinforzata: +60 °C)
calore umido, ciclico (umidità ciclica)	IEC 60068-2-30 (Db) IACS E10	+55...+25 °C, 93...95% umidità relativa, 2 cicli t = 12 h + 12 h
variazione di temperatura	IEC 60068-2-14 (Nb)	0...+60 °C, 5 cicli t = 6 h + 6 h (per la gamma rinforzata: -25...+70 °C)

2.11 TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (ACCESO)

Nome del test	Standard	Livello
calore secco	IEC/EN 61131-2	+85 °C, t = 96 h
	IEC 60068-2-2 (Bb & Bd)	
	IEC/EN 60945	
a freddo	IEC/EN 61131-2	-40 °C, t = 96 h
	IEC 60068-2-1 (Ab & Ad)	
	IACS E10	
calore umido, ciclico (umidità ciclica)	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-30 (Db)	+55...+25 °C, 93...95 % umidità relativa, 2 cicli t = 12 h + 12 h
variazione di temperatura (shock termici)	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-14 (Na)	-40...+85 °C, 5 cicli t = 3 h + 3 h

2.12 TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (SPENTO)

Nome del test	Standard	Livello
calore secco	IEC/EN 61131-2	+85 °C, t = 96 h
	IEC 60068-2-2 (Bb & Bd)	
	IEC/EN 60945	
a freddo	IEC/EN 61131-2	-40 °C, t = 96 h

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	IEC 60068-2-1 (Ab & Ad) IACS E10	
calore umido, ciclico (umidità ciclica)	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-30 (Db)	+55...+25 °C, 93...95 % umidità relativa, 2 cicli t = 12 h + 12 h
variazione di temperatura (shock termici)	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-14 (Na)	-40...+85 °C, 5 cicli t = 3 h + 3 h

2.13 SPECIFICHE AMBIENTALI

Nome del test	Standard	Livello
aree corrosive - gas, sale, polvere	ISA S71.4	gas misti: classe G3, 25 °C, 75 % umidità relativa, t = 14 giorni
	IEC 60721-3-3	gas misti: classe 3C3, 25 °C, 75 % umidità relativa, t = 14 giorni
	IEC 60068-2-52	spruzzo di sale: test Kb, gravità 2
	IEC 60721-3-3	sabbia/polvere: classe 3S3

3 DESCRIZIONE TECNICA DEL SISTEMA DI TELECONTROLLO

3.1 SCOPO DEI SISTEMI DI CONTROLLO

Le grandi infrastrutture stradali, ed in particolare le gallerie stradali, richiedono una serie di dotazioni impiantistiche necessarie a garantire un ottimale situazione di confort ed adeguate condizioni di sicurezza per gli utilizzatori.

Con tal fine, considerando quale altro importante elemento da perseguire la limitazione dell'impatto ambientale, la tipologia di impianti da prevedere è determinata da parametri che caratterizzano l'opera stessa; tali caratteristiche sono:

- la lunghezza
- la geometria
- l'uni o bidirezionalità
- l'ubicazione urbana o extraurbana
- l'intensità ed il tipo di traffico.

Le condizioni di esercizio richiederanno pertanto il puntuale controllo dei parametri che potenzialmente potranno concorrere alla generazione di situazioni di rischio o pericolo, ovvero:

- livello di concentrazione degli inquinanti (CO, NO, SO etc.) prodotti dal flusso veicolare
- livello di opacità dell'aria dovuto alle emissioni dei motori diesel e dai particolati (usura pneumatici, freni, manto stradale etc.)
- presenza di sostanze tossiche, infiammabili ed esplosive dovute al transito di veicoli preposti al trasporto delle stesse
- eventuale sviluppo di incendi per incidenti o guasti.

Pertanto, per predisporre l'infrastruttura in modo da poter ovviare a tali situazioni, si provvederà ad adottare idonei sottosistemi, ciascuno specifico per la tipologia di compito da espletare, atti a gestire la galleria con livelli di sicurezza adeguati; tali sistemi saranno:

- impianti di illuminazione
- impianti di ventilazione
- sensoristica per rilevazione parametri ambientali ed inquinanti
- sensoristica per rilevazione della luminosità
- sensoristica per rilevazione del traffico (sia in termini di quantità che di tipologia)
- sensoristica per rilevazione automatica di incendi (sia in galleria che nelle cabine

elettriche)

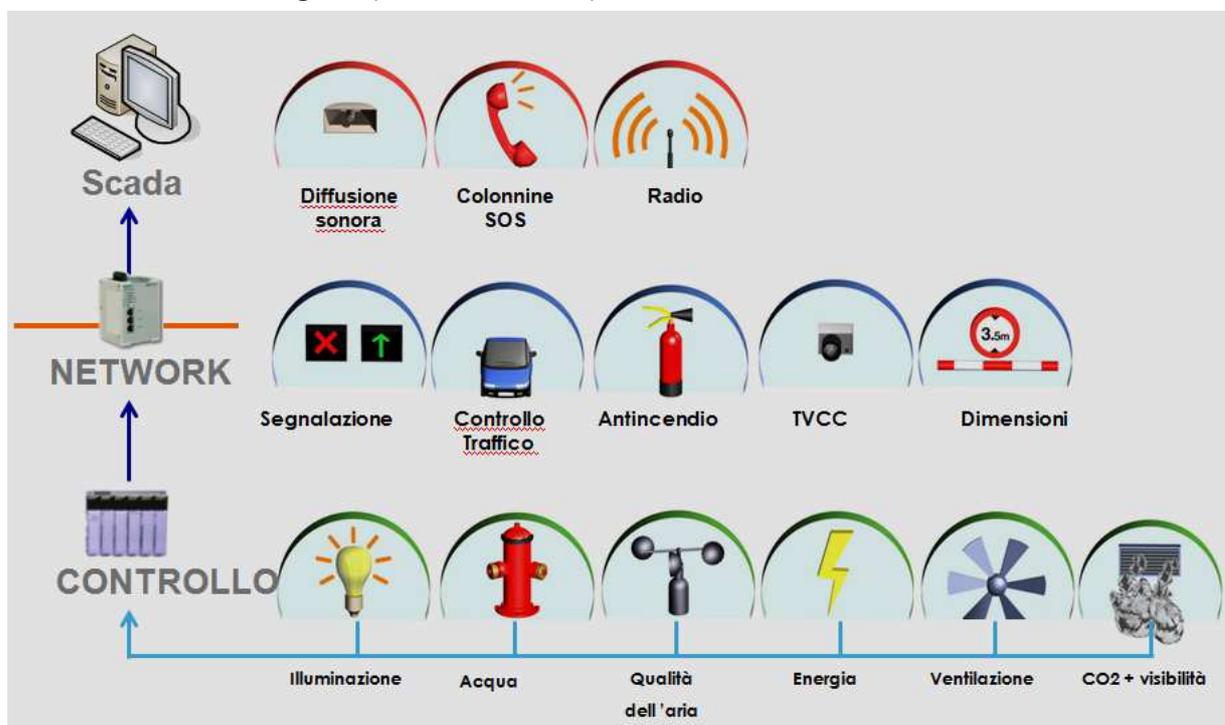
- apparati di richiesta manuale di soccorso (Sos)
- sistemi di rilevazione automatica incidenti
- impianti automatici di estinzione incendi
- sensori di controllo allestimenti di primo intervento per estinzione incendi
- sistemi di segnalamento all'utenza (segnaletica luminosa e pannelli a messaggio variabile)

L'integrazione tra tutti i vari sottosistemi presenti

- generando gli scenari di illuminazione, ventilazione, segnalazione e comunicazione all'utenza in relazione alle informazioni disponibili
- generando le logiche di cabina
- gestendo la diagnostica ed il monitoraggio delle linee di alimentazione
- gestendo gli allarmi etc.

viene demandata ad un sistema di gestione tecnica centralizzata (GTC) realizzato con

- Centro di controllo
- PC di supervisione
- PLC di controllo e gestione
- Isole I/O intelligenti (con / senza CPU)



3.2 TIPOLOGIA DELLE APPARECCHIATURE DI AUTOMAZIONE

Fra le numerose famiglie di prodotti e sistemi per l'automazione, sviluppate per rispondere a specifiche esigenze di settore e d'applicazione, le caratteristiche del controllo in galleria orientano in modo certo alla scelta delle apparecchiature industriali di natura PLC e SCADA di supervisione. Le loro caratteristiche di

- robustezza e componibilità modulare
- remotabilità dell'intelligenza e dei segnali
- ridondabilità dell'intelligenza e dei segnali
- semplicità di programmazione e disponibilità di protocolli / interfacce di rete

coprono in modo completo ed ottimale i requisiti del controllo in galleria.

Sono invece da escludere:

- le tecnologie di Building Automation, appoggiate su reti di comunicazione lente e non deterministiche (as. Lonwork, Bacnet etc.);
- i sistemi DCS per il controllo di processo, che risultano sovradimensionati per i limitati requisiti di regolazione analogica
- le tecnologie della famiglia Soft-Plc, che allocano i compiti di sorveglianza su piattaforme hardware PC e pertanto di affidabilità ridotta in considerazione degli ambienti di utilizzo e del possibile mancato presidio;
- i sistemi SIL2 o 3 in cui l'incoerenza con il livello di sicurezza delle apparecchiature in campo rischia di introdurre rischi ulteriori anziché elevare il livello di sicurezza dell'impianto nell'insieme.

3.3 CARATTERISTICHE GENERALI DEI PLC (CONTROLLORI A LOGICA PROGRAMMABILE)

L'elevato grado di affidabilità richiesto nel controllo della galleria impone l'utilizzo di apparecchiature industriali della famiglia PLC; tali componenti garantiscono un MTBF particolarmente elevato in considerazione delle condizioni ambientali di utilizzo severe.

La caratteristica principali del PLC sono:

- Elevata resistenza meccanica dovuta all'assenza di parti in movimento (HD, driver etc.)
- Elevata immunità ai disturbi elettromagnetici
- Elevato valore di MTBF
- Funzionamento a temperature comprese fra +0°C e +60°C
- Modularità delle schede di interfaccia con il campo e possibilità di remotazione dei moduli d'interfaccia mediante utilizzo di reti veloci e sicure
- Vasta disponibilità di interfacce elettriche per segnali analogici e digitali

- Separazione di potenziale negli stadi di interfaccia con il campo
- Possibilità di ridondanza delle CPU o totale, inclusa la periferia
- Possibilità di gestire eventi prioritari su interrupt
- Gestione di protocolli multipli
- Sistema operativo deterministico adatto alla gestione di segnali e comandi in tempi certi e garantiti
- Memoria di programma e dati non volatile
- Possibilità di collegamento in rete di più PLC con logiche locali indipendenti e/o interconnesse
- Elevato livello di diagnostica a bordo (led di stato), su registri interni e su pagina WEB
- Linguaggio di programmazione standard (IEC 1131)

3.4 PLC DI CONTROLLO DELLA GALLERIA E RIDONDANZA

Il PLC si occupa di tutte le logiche di galleria, centralizzando tutti i segnali acquisti in cabina, nei luoghi sicuri ed in galleria; la ridondanza è realizzata accoppiando, mediante la rete di comunicazione, n. 2 Cpu.

Durante la commutazione dalla CPU primaria a quella di riserva nessun comando di galleria sarà interrotto.

I PLC in configurazione con Cpu ridondata non possono avere I/O a bordo in quanto tutti i segnali, anche nella stessa cabina, devono essere disponibili e condivisi da entrambe le Cpu; gli switch del quadro sono dotati di un numero di porte sufficienti al collegamento delle Cpu, degli I/O condivisi e di altre apparecchiature di cabina comunicanti in Modbus su TCP/IP, quali:

- UPS
- Quadri MT e BT
- Quadri di regolazione dell’illuminazione
- Centralina di controllo del gruppo elettrogeno
- Quadri di comando dei ventilatori di galleria
- Periferie remote I/O nei quadri di potenza
- Apparecchiature quali protezioni elettroniche e strumenti di misura, interfacciate in Modbus TCP/IP tramite convertitori all’interno del quadro

3.5 TIPOLOGIA DELLE RETI

Il requisito essenziale per la sicurezza in galleria è la non interruzione delle comunicazioni tra tutti gli elementi facenti parte della configurazione/architettura; la rete di galleria è pertanto

uno degli elementi più importanti del sistema in quanto veicolo di trasmissione di tutti i parametri ambientali, di sorveglianza automatica e di chiamata provenienti dai punti di raccolta distribuiti e che, in tutti i casi, devono raggiungere il centro di elaborazione.

Data la natura degli eventi in galleria, che possono essere molto distruttivi, il guasto in un punto della rete di comunicazione è più che un’eventualità e, pertanto, deve essere considerato come elemento di grave rischio.

Per tutte le reti sono da utilizzare lo standard IEEE 802.3 (Ethernet) e i servizi TCP/IP; il protocollo Modbus TCP/IP è scelto per unificare tutte le interfacce fra elementi d’automazione e sottosistemi.

3.6 REALIZZAZIONE DELLA RETE DI COMUNICAZIONE

In considerazione di quanto espresso precedentemente la rete dovrà essere ad anello e si dovrà sempre prevedere il passaggio dei lati dell’anello sugli opposti lati della galleria; con galleria a doppio fornice la chiusura sarà sempre nei fornici opposti avendo in questo modo la massima garanzia che una parte dell’anello non venga interessata da eventuali eventi distruttivi.

Il mezzo trasmissivo obbligatorio nelle reti ad anello è la fibra ottica che garantisce:

- immunità alle interferenze EM di natura ambientale o disturbi elettrici provenienti dai cavi di potenza o dalle apparecchiature elettriche in fase di commutazione
- maggiore resistenza al fuoco
- maggiore durate nel tempo
- possibilità di realizzare molti canali di trasmissione in unico cavo, e di mantenere fibre di riserva per future implementazioni
- maggiore resistenza del cavo agli agenti atmosferici

La fibra sarà di tipo monomodale.

Il cavo utilizzato deve garantire tutte le caratteristiche di isolamento all’umidità, resistenza alla torsione di posa, protezione meccanica antiroditore, resistenza alla fiamma e al calore, in accordo con le normative e i requisiti di ambientali della galleria.

La soluzione di posa, aerea o interrata, dovrà determinare le caratteristiche di resistenza al calore del cavo utilizzato.

3.7 PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE UTILIZZATI

Sulla dorsale Ethernet possono convivere teoricamente molti protocolli differenti di natura TCP/IP.

La sicurezza delle comunicazione impone tuttavia di evitare qualunque rischio di incompatibilità fra protocolli e di consentire che tutti gli apparati possano eventualmente dialogare fra loro senza vincoli di protocollo.

Tutti i nodi della rete dovranno pertanto interfacciarsi secondo il protocollo Modbus, standard, aperto, non proprietario, che offre i seguenti vantaggi:

- Disponibile su mezzo trasmissivi seriale RS485, Ethernet TCP/IP, Wi-Fi e GPRS
- È convertibile da un mezzo trasmissivo all'altro tramite semplici convertitori
- E' largamente collaudato
- E' disponibile sulla maggior parte le apparecchiature di commercio
- Consente la crescita della rete e dei sistemi collegati ad essa in modo virtualmente illimitato

4 SOTTOSISTEMI COORDINATI

4.1 DISTRIBUZIONE ELETTRICA

La distribuzione elettrica è il sistema per eccellenza dal momento che nessun tipo di controllo non può operare senza energia.

L'alimentazione, per tutte le gallerie di lunghezza significativa, è fornita in media tensione (MT). Per garantire la continuità del servizio di controllo e sorveglianza sono previste due cabine di distribuzione servite da linee indipendenti in Media Tensione.

I quadri di distribuzione principale in BT a 400V servono una serie di quadri di distribuzione secondaria, di cui almeno uno in cabina e altri distribuiti in galleria, tipicamente nei luoghi sicuri.

In caso d'interruzione dell'alimentazione generale in MT in entrambe le cabine, intervengono due livelli di alimentazione d'emergenza:

- Da gruppi di continuità (UPS), per mantenere alimentate le utenze critiche senza interruzione
- Da gruppi elettrogeni, che, una volta avviati, ritornano ad alimentare tutte le utenze di galleria

Da quanto sopra, si evince che gli oggetti tipici della distribuzione elettrica sono:

- quadri MT
- trasformatori MT/BT
- quadri di distribuzione primaria BT 400V (POWER-CENTER)
- quadri di distribuzione ventilazione
- quadri di distribuzione secondaria
- quadri ed impianti di trattamento acque in itinere

Il sistema di controllo della galleria assicura, mediante opportuni algoritmi, le commutazioni nei diversi scenari garantendo sempre che le manovre degli interruttori siano eseguite secondo i criteri della sicurezza elettrica.

Il sistema di controllo fornisce inoltre informazione sullo stato di tutti gli interruttori, sulle principali misure elettriche, sull'energia consumata e, in caso di guasto, sugli eventi di scatto e le letture delle protezioni intervenute.

4.2 VENTILAZIONE

Il sistema di ventilazione risulta uno dei sottosistemi di maggior importanza ai fini della sicurezza dell'utenza; le logiche di comando della ventilazione prevedono i seguenti cicli:

- diluizione: con attivazione temporizzata e spegnimento al raggiungimento della soglia minima di tutti i parametri ambientali, con tempo minimo di durata del ciclo
- lavaggio: con attivazione su soglia massima di almeno un parametro ambientale e spegnimento al raggiungimento della soglia di rientro
- test: partenza singola a rotazione dei singoli ventilatori, attivato periodicamente o su richiesta dell’operatore
- sequenza di prima emergenza

Si devono poter impostare tutti i parametri caratteristici dei cicli:

- intervallo di partenza del ciclo di diluizione
- durata minima del ciclo di diluizione
- soglia minima, soglia massima e soglia di rientro di ogni parametro ambientale
- periodicità del ciclo test
- durate del ciclo di test dei singoli ventilatori

Si devono inoltre poter impostare cicli di prelavaggio ad orari stabiliti e periodi di inattività forzata, salvo raggiungimento della soglia massima, in modo da poter ottimizzare il consumo energetico in considerazione del costo delle differenti fasce orarie.

4.3 MISURE AMBIENTALI CO/OP/NO E ANEMOMETRI

L’inquinamento in galleria è composto da particelle in sospensione, che ad alte concentrazioni riducono la visibilità, e gas tossici, in particolare monossido di carbonio e monossido di azoto. Gli strumenti preposti alle misure sono convenzionalmente definiti con le seguenti sigle:

- OP: sensore di concentrazione delle polveri sottili in sospensione (opacimetro)
- CO: sensore di concentrazione del monossido di carbonio
- NO: sensore di concentrazione del monossido di azoto

Così come i valori misurati definiscono il livello attuale, la loro derivata nel tempo ne definisce l’andamento tendenziale. L’inerzia del fenomeno richiede l’intervento dell’opportuno ciclo di ventilazione prima che la concentrazione degli agenti inquinanti derivi verso livelli eccessivi.

I cicli di ventilazione sono perciò comandati dal sistema di controllo in base sia a valori di soglia che a valori di derivata.

L’anemometro, generalmente indicato con la sigla AN, misura velocità e direzione del vento all’imbocco, con l’obiettivo di determinare la direzione, e possibilmente l’entità, della corrente naturale in galleria. La reale risultante è però condizionata da altre componenti, fra

cui la direzione predominante del traffico, la pendenza della galleria, le caratteristiche morfologiche degli imbocchi. La misura dell’anemometro deve pertanto essere elaborata con algoritmi interpretativi che considerano tutti i fattori, al fine di determinare l’effettiva intensità e direzione della corrente naturale. Il programma di controllo deve consentire, attraverso l’impostazione dei parametri che definiscono il peso dei differenti effetti, l’affinamento della risposta del sistema in base a prove eseguite in diverse condizioni reali.

I segnali sono raccolti direttamente in galleria e saranno cablati sul PLC di by-pass e/o di cabina più vicino.

4.4 SEGNALI DAI VENTILATORI IN GALLERIA

Il ventilatore, montato sulla verticale della carreggiata, può rappresentare un potenziale pericolo per la viabilità in caso di distacco. Per tale motivo i ventilatori sono dotati di trasduttori sismici per la misura delle vibrazioni secondo una qualsiasi direzione radiale, del tipo elettrodinamico, installati sulla cassa. Il livello delle vibrazioni, misurate dal trasduttore, evidenzia il grado di usura meccanica della macchina e ne manifesta l’eventuale progressivo degrado, in modo da poter intervenire prima che le vibrazioni possano comprometterne la stabilità. In caso di superamento del livello di vibrazioni massimo compatibile con il funzionamento sicuro della macchina, il ventilatore verrà fermato.

Un ulteriore sensore rileva l’eventuale distacco del ventilatore, la cui caduta è comunque evitata da un ancoraggio supplementare. Questa condizione estrema deve portare alla chiusura immediata delle corsia interessata o dell’intero fornice.

I segnali di sicurezza del ventilatore sono:

- misura del livello di vibrazione del ventilatore, trasmesso su canale analogico in corrente standardizzato 4-20mA;
- avviso di soglia massima di vibrazione raggiunta o superata, trasmesso su canale digitale
- allarme di distacco, trasmesso su canale digitale

I segnali di vibrazione sono raccolti direttamente in galleria e saranno cablati sulle centraline di controllo del by-pass più vicino.

I segnali di distacco sono raccolti direttamente in galleria e saranno cablati sul PLC di by-pass più vicino.

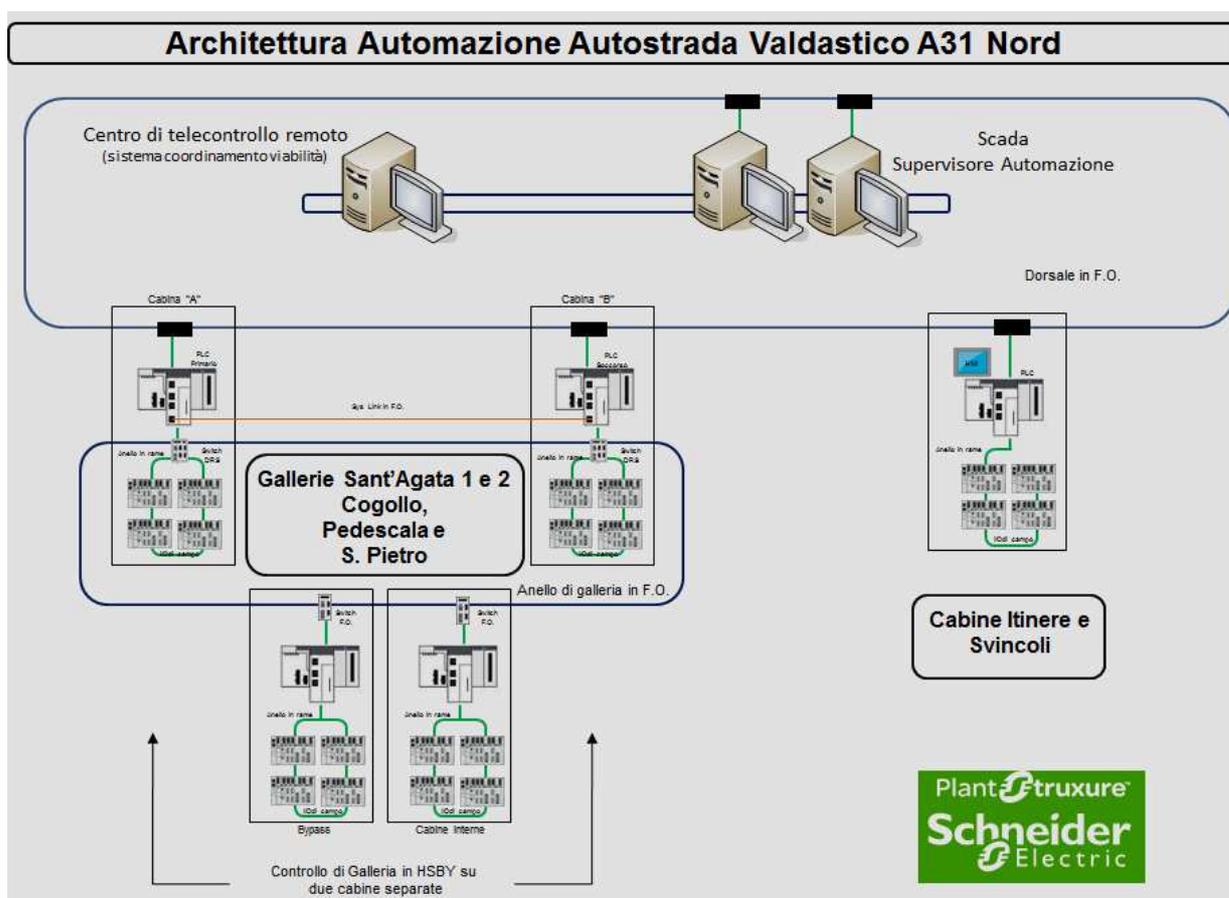
4.5 ILLUMINAZIONE

Relativamente alla illuminazione saranno gestite le lampade di galleria nel contesto di illuminazione standard di base, di rinforzo e dei pali relativi alla viabilità esterna di tratta.

5 SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTO DI TELECONTROLLO

5.1 APPARECCHIATURE PER AUTOMAZIONE, CONTROLLO E GESTIONE

Relativamente alla gestione integrata dei Lotti elettrici e dei Sottosistemi correlati si prevede l'utilizzo tramite PLC basati sulla nuova gamma di ePAC M580; tale famiglia di prodotto permette la realizzazione di configurazioni sia con Cpu utilizzate in contesto di Hot Standby che in Stand-alone:



5.2 CARATTERISTICHE DEI PLC

5.2.1 Caratteristiche generali

Modicon M580 è il primo ePAC con tecnologia Ethernet integrata ed è concepito per essere la soluzione ideale per l'industria di processo e delle infrastrutture.

Il sistema Modicon M580 è progettato e testato per l'uso simultaneo di:

- un rack locale principale e la capacità di estensione con altri rack locali
- derivazioni RIO (Remote I/O con comunicazioni Ethernet e X Bus sul rack/backplane)

- apparecchiatura distribuita Ethernet (Distributed I/O)
- switch ConneXium, preconfigurati per funzionare come switch a doppio anello
- moduli e dispositivi di terze parti
- architetture ad anello con collegamento a margherita fornite dai DRs e dai moduli di comunicazione con porte Ethernet doppie

Il sistema M580 fornisce un ripristino automatico della rete inferiore a 50 ms e funzioni avanzate RIO di tipo deterministico.

Un sistema M580 utilizza moduli di I/O Modicon X80, molti dei quali sono utilizzati in un sistema M340.

Il sistema supporta anche diversi moduli di I/O basati su Ethernet eX80, che possono essere installati sia nel rack locale principale che nei rack remoti principali. Il rack locale può anche supportare un rack di estensione di moduli di I/O Premium.



5.2.2 Configurazione PLC

La piattaforma automatizzata gestisce l'intera stazione PLC; si compone di un insieme di moduli I/O discreti e analogici, esperti e comunicazione, in entrambe le configurazioni locali e remote.

Il processore con maggiori prestazioni fornisce 4096 I/O digitali, 1024 I/O analogici e 64 canali intelligenti di conteggio.

Le prestazioni dei moduli sono indipendenti dalla loro collocazione nel sistema.

Il sistema sarà basato su una gamma di processori in-rack (CPU) con vari livelli di prestazione, capacità di memoria, connessioni di comunicazione, numero di I/O.

Il catalogo della gamma include i seguenti moduli funzione:

- Comunicazione (Ethernet/IP, Modbus TCP, field bus, seriale RS485/232)
- Conteggio
- Pesatura

La piattaforma di automazione comprende anche moduli con particolare protezione da agenti chimici corrosivi, salini e da temperature estreme da -25°C a +70°C: Serie “H”.

5.2.3 *Caratteristiche Processore*

I processori sono forniti di una memoria non-volatile dove immagazzinare l’applicazione e tutti i dati. Il processore ha anche uno slot riservato per una cartuccia rimovibile in modo che l’applicazione e il backup dei dati possano essere eseguiti anche su di un dispositivo mobile.

Un programma scritto per una CPU può essere eseguito da un’altra CPU della stessa gamma sempre se, questa ha una capacità sufficiente per contenere programma applicativo e dati.

E’ possibile connettersi al terminale di programmazione o ad una interfaccia uomo macchina via porta USB integrata sul processore.

La gamma fornisce processori con almeno 3 porte Ethernet integrate che abbiano funzionalità web server compatibile con vari sistemi: Windows, iOS, e Android.

Il web server integrato fornisce la diagnostica della CPU incluso informazioni dettagliate sulla network Ethernet gestita dalle porte integrate sul processore.

Ogni processore ha configurato un orologio in tempo reale memorizzato per gestire:

- Data e ora corrente
- Data e ora dell’ultimo shut-down dell’applicazione

La data e l’ora sono gestiti internamente anche quando il processore rimane spento e inattivo per 20 giorni.

La funzionalità di NTP server deve essere integrata nella CPU.

I processori sono dotati di contatti di messa a terra, senza cavi aggiuntivi

Le capacità prestazionali dei vari modelli CPU sono espressi in termini di tempo di esecuzione di 1K lista istruzioni. Vengono presi in considerazione due tipi di profili istruzione:

- "Booleano": 100% Booleano/semplificata istruzione (contatto aperto, chiuso, tap-off, uscita, fronte, set, reset, timer, contatori)
- "Numerico": 65% Booleano/semplificata istruzione, 35% istruzioni complesse (operazioni su singole words, double words, operazioni logiche (addizioni, moltiplicazioni, shift)

trasporto di strutture e tabelle, etc)

Il processore più performante processa almeno:

- 40K istruzioni / ms per applicazioni Booleane
- 30K istruzioni / ms per applicazioni Numeriche

Il PLC è in grado di caricare il programma senza l’utilizzo del software di programmazione ma utilizzando solamente la cartuccia di memoria.

E’ possibile aggiungere moduli o isole remote di I/O in configurazione senza mettere in stop il ciclo scansione del controllore, nonché poter cambiare l’applicazione e le variabili del programma. In particolare, deve essere possibile creare e/o fare modifiche sui blocchi funzioni senza mettere in stop l’esecuzione del programma, riverberando la modifica su tutte le istanze del blocco funzione utilizzato come “modello”.

Il controllore fornisce funzionalità di sicurezza per garantire che la fase di esecuzione dei processi sia sicura.

5.2.4 *Sistema operativo*

Il sistema operativo (OS) è multitasking con fino a 4 tasks periodiche e più di 60 eventi o tasks I/O.

Gli I/O e i canali intelligenti (conteggio, etc) dei vari moduli sono assegnabili ad ogni task.

La funzione PLC di RUN/STOP può essere controllata da remoto tramite associazione ad un canale di Input fisico.

Attraverso l’assegnazione di un input fisico è possibile proibire le modifiche o il downloading del programma.

Attraverso parametro assegnato al singolo canale, è possibile mantenere l’ultimo valore delle uscite o definire loro una posizione di fallback quando il PLC passa in modalità di STOP.

L’esecuzione di una procedura di riavvio a “caldo” o a “freddo” è segnalata attraverso un bit di sistema accessibile da programma o da terminale operatore.

E’ possibile fare un aggiornamento firmware dei moduli configurati, attraverso un semplice download utilizzando un apposito strumento. E’ comunque garantito che utilizzando una versione recente della piattaforma di sviluppo si possa programmare controllori con firmware meno recenti senza obbligarli ad aggiornamenti.

Al fine di aiutare nella diagnostica dell’applicazione, è possibile definire breakpoints e watchpoints grazie ai quali l’operatore sia in grado di controllare i dati dell’applicazione nella fase di esecuzione di una determinata parte di programma o istruzione. Il sistema fornisce anche una funzionalità di esecuzione “Step-by-Step” (uno passo dopo l’altro) delle operazioni/istruzioni al fine di monitorare il comportamento della logica programmata.

Lo strumento di ingegneria fornisce una funzionalità integrata di visualizzazione della tendenza (trending tool) delle variabili con una risoluzione di acquisizione al 1ms. La traccia verrà registrata sul PC host.

5.2.5 Caratteristiche tecniche delle Unità Centrali

Le tabelle seguenti mostrano le caratteristiche principali delle CPU Hot Standby e M580 standalone. Queste caratteristiche rappresentano i valori massimi che una CPU specifica può gestire nel sistema M580.

Cpu Standalone

Numero massimo di ...	Riferimento (BMEP58 ...)								
	1020	2020	2040	3020	3040	4020	4040	5040	6040
Canali di I/O digitali	1024	2048	2048	3072	3072	4096	4096	5120	6144
Canali di I/O analogici	256	512	512	768	768	1024	1024	1280	1536
Canali expert	36	72	72	108	108	144	144	180	216
Dispositivi distribuiti ⁴	64	128	64	128	64	128	64	64	64
Moduli di comunicazione Ethernet (compresi i moduli BMENOC03•1, ma non la CPU)	2	2	2	3	3	4	4	8 ⁽¹⁾	8 ⁽¹⁾
Rack locali (rack principale + rack di estensione)	4	4	4	8	8	8	8	8	8
Derivazioni RIO (max 2 rack per derivazione) (Rack principale + rack di estensione)	-	-	8 ⁽²⁾	-	16 ⁽²⁾	-	16 ⁽³⁾	31 ⁽³⁾	31 ⁽³⁾
Porte Ethernet:									
Manutenzione	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RIO o apparecchiatura distribuita	-	-	2	-	2	-	2	2	2
Apparecchiatura distribuita	2	2	-	2	-	2	-	-	-
- (non disponibile)									

Cpu Hot Standby

Numero massimo di ...	Riferimento (BMEH58 ...)		
	2040	4040	6040

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Dispositivi distribuiti	64	64	64
Moduli di comunicazione Ethernet (compresi i moduli BMENOC03•1, ma non la CPU)	2	4	8 ⁽¹⁾
Rack locali (rack principale + rack di estensione)	1	1	1
Derivazioni RIO (max 2 rack per derivazione) (Rack principale + rack di estensione)	8 ⁽²⁾	16 ⁽³⁾	31 ⁽³⁾
Porte Ethernet:			
Manutenzione	1	1	1
RIO o apparecchiatura distribuita	2	2	2
Apparecchiatura distribuita	0	0	0

5.2.6 Memoria

L'area di memoria è costituita da una memoria interna. L'eseguibile dell'applicazione può essere salvato sia in una memoria Flash interna che in una Flash memory card rimovibile.

Non è necessario l'utilizzo di batterie per il backup della memoria.

Il processore può fornire fino a 18MB di memoria non-volatile per salvare l'applicazione e i dati.

Il supporto della memoria rimovibile fornisce una capacità di memoria di fino a 4 GB.

E' possibile memorizzare i programmi, commenti e simboli nel controllore per consentire il collegamento dello strumento di programmazione senza avere il file dell'applicazione sorgente. E' anche possibile utilizzare l'estensione di memoria per il backup dei file (dati di produzione, ricette, ecc).

E' possibile garantire l'accesso sicuro ad un'applicazione memorizzata sulla cartuccia al fine di prevenire l'esecuzione dell'applicativo su altri controllori.

Memoria programmi e dati Cpu Standalone

Dimensione della memoria	Riferimento (BMEP58 ...)								
	1020	2020	2040	3020	3040	4020	4040	5040	6040

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Dimensione memoria interna (KB)	4598	9048	9048	13558	13558	18678	18678	29174	63535 ⁽¹⁾
1. La somma dei dati salvati, dei dati non salvati e dei dati dei programmi è limitata a 65535 KB.									

Memoria programmi e dati Cpu Hot Standby

Numero massimo di ...	Riferimento (BMEH58 ...)		
	2040	4040	6040
Dimensione memoria interna (KB)	9462	18934	63535 ⁽¹⁾
1. La somma dei dati salvati, dei dati non salvati e dei dati dei programmi è limitata a 65535 KB.			

Are di memoria Cpu Standalone

Dimensioni massime della memoria	Riferimento (BMEP58 ...)								
	1020	2020	2040	3020	3040	4020	4040	5040	6040
Dati salvati (KB) ⁽¹⁾	384	768	768	1024	1024	2048	2048	4096	4096
Programma (KB)	4096	8162	8162	12288	12288	16384	16384	24576	65536 ⁽²⁾
1. 10 KB sono riservati per il sistema									
2. La somma dei dati salvati, dei dati non salvati e dei dati dei programmi è limitata a 65536 KB.									

Are di memoria Cpu Hot Standby

Dimensioni massime della memoria	Riferimento (BMEH58 ...)		
	2040	4040	6040
Dati salvati (KB) ⁽¹⁾	768	2048	4096
Programma (KB)	4096	16384	65536 ⁽²⁾
Dato Hot Standby scambiati (KB)	768	2048	4096
1. 10 KB sono riservati per il sistema			
2. La somma dei dati salvati, dei dati non salvati e dei dati dei programmi è limitata a 65536 KB.			

Dati identificati Cpu Standalone

Tipi di oggetti	Indirizzo	Riferimento (BMEP58 ...)								
		1020	2020	2040	3020	3040	4020	4040	5040	6040
Bit interni	%Mi	32634	32634	32634	32634	32634	32634	32634	32634	32634

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	massimo									
	%Mi predefinito	512	512	512	512	512	512	512	512	512
Bit di ingresso/ uscita,	%Ir.m.c %Qr.m.c	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Bit di sistema	%Si	128	128	128	128	128	128	128	128	128
Parole interne	%MWi	32634	32634	32634	65232	65232	65232	65232	65232	65232
	%MWi	1024	1024	1024	2048	2048	2048	2048	2048	2048
1 Le dimensioni della memoria dipendono dalla configurazione dell'apparecchiatura dichiarata (I/O).										

Dati identificati Cpu Hot Standby

Tipi di oggetti	Indirizzo	Riferimento (BMEP58 ...)		
		2040	4040	6040
Bit interni	%Mi massimo	32634	32634	32634
	%Mi predefinito	512	512	512
Bit di ingresso/ uscita,	%Ir.m.c %Qr.m.c	(1)	(1)	(1)
Bit di sistema	%Si	128	128	128
Parole interne	%MWi massimo	32634	32634	65232
	%MWi massimo	1024	1024	2048
1 Le dimensioni della memoria dipendono dalla configurazione dell'apparecchiatura dichiarata (I/O).				

5.2.7 Alimentatori

I moduli alimentatori del PLC sono disponibili nelle versioni:

- 24 / 48VDC isolato
- 125 VDC
- 100...240 VAC

I moduli alimentatori con ingressi in AC o 125 VDC hanno integrato un alimentatore capace di fornire una 24 VDC per l’ alimentazione dei sensori

I moduli di alimentazione dispongono di un contatto relè che indichi un errore bloccante o più in generale uno stop di esecuzione dell’applicazione.

5.2.8 Alimentatori ridondati

Il catalogo degli alimentatori offre soluzioni con alimentatori ridondati

Si possono posizionare due alimentatori sullo stesso backplane.

In condizioni di normale funzionamento, uno dei due alimentatori gestisce quasi il 100% del carico mentre il secondo alimentatore rimane in una condizione di Standby.

Se l’ alimentatore attivo dovesse subire un guasto, l’ alimentatore di Standby acquisirà in tempo “0” tutto il carico. Non sono essere presenti elaborazioni software per la gestione di questa commutazione.

E’ fornita una estesa diagnostica come carico in corrente, temperatura, tempo di vita rimanente, soglie di sotto tensione.

Queste informazioni di diagnostica sono raggiungibili tramite un blocco funzione.

E’ disponibile un blocco funzione software per attività di comando quali:

- Test delle funzioni di ridondanza
- Reset dei contatori.

Rack

Tipo di rack	Numero di slot per tipo di rack			
BMEXBP0400, BMEXBP0400H	4			
BMEXBP0800, BMEXBP0800H	8			
BMEXBP1200, BMEXBP1200 H	12 ⁽¹⁾			
BMEXBP0602, BMEXBP0602G	6 ⁽²⁾			
BMEXBP1002, BMEXBP1002G	10 ^(2,3)			
<p>1 Rack è dotato di otto slot con connettori X Bus e Ethernet più quattro slot (numeri di slot 02, 08,10e 11) solo con connettore X Bus.</p> <p>2 I rack con doppio alimentatore sono disponibili con l'alimentatore ridondante BMXCPS4002 e possono pertanto fornire autonomamente le informazioni diagnostiche.</p> <p>3 Rack è dotato di otto slot con connettori X Bus e Ethernet più di slot (numeri di slot 08 e 02) solo con connettore X Bus.</p>				
Tipo di rack	Larghezza		Altezza	Profondità
	Rack vuoto	Rack + modulo di estensione montato		

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

BMEXBP0400 (H)	242,4 mm	243,58 mm	105,11 mm	19 mm
BMEXBP0800 (H)	372,8 mm	373,98 mm	105,11 mm	19 mm
BMEXBP1200 (H)	503,2 mm	504,38 mm	105,11 mm	19 mm
BMEXBP0602 (H)	375,8 mm	376,98 mm	105,11 mm	19 mm
BMEXBP1002 (H)	506,2 mm	507,38 mm	105,11 mm	19 mm
NOTA: L'altezza totale è di 134,6 mm con una CPU montata.				

5.2.9 Moduli di interfacciamento I/O

Il catalogo M580 offre moduli per installazione su backplane con le seguenti caratteristiche

- moduli di ingresso digitale con densità 16/32/64 punti:
 - o 24 VDC
 - o 100...120 VAC
 - o 125 VDC
 - o Gli Ingressi sono isolati in accordo con lo standard IEC 61131-2.
- moduli di uscita digitale con densità 16/32/64 punti:
 - o 24VDC transistor (range corrente 0.1 A a 0.5 A)
 - o 24VDC relè (range corrente 3 A)
 - o 24...240 VAC relè (range corrente 3 A)
 - o 125 VDC a relè
 - o Le uscite sono isolate in accordo con lo standard IEC 61131-2.
- moduli analogici con le seguenti caratteristiche:
 - o Ingressi isolati ad alto livello veloci in corrente e tensione
 - o Termocoppie e Ingressi RTD
 - o Uscite isolate in corrente e tensione (+/-10V, 0/4-20mA)
 - o Comunicazione HART

5.2.10 Caratteristiche ambientali

- Temperatura di funzionamento: 0 ... + 60 °C
- Temperatura di immagazzinamento: -25 ... + 70 °C
- Umidità relativa (senza condensa): 5 ... 95 %
- Altitudine: 0 ... 2000 m.
- Tenuta alle vibrazioni: Conforme alla norma IEC 68-2-6 Prove FC
- Tenuta agli choc meccanici: Conforme alla norma IEC 68-2-27 Prove EA

5.3 CARATTERISTICHE DELLE MORSETTIERE INTELLIGENTI

Si prevede l'utilizzo di moduli I/O della famiglia Advantys in modo da permettere:

- nelle configurazioni Hot Standby la completa condivisione del campo dalle Cpu Primario e Soccorso
- l'eventuale installazione dei moduli I/O direttamente nei quadri di acquisizione/comando in modo da ottimizzare i cablaggi nelle cabine / by-pass
- l'eventuale identificazione dei costi di implementazione (o di riduzione del costo nel caso di riduzione dei segnali) in considerazione di una modularità tipicizzata 16 punti
- riduzione dei codici componente da gestire per attività manutentive.

Advantys STB è un sistema aperto e modulare di I/O distribuiti composto da moduli di I/O, Moduli di distribuzione dell'alimentazione (PDM) e di un unico modulo d'interfaccia di rete (NIM), che risiedono su backplane identificati con il termine di isola.

L'isola funziona come un nodo di una rete per bus di campo e comunica con il controller master del bus di campo (la configurazione dell' isola avviene con l' ausilio di specifico software).

L'interfaccia di comunicazione NIM si trova nella prima posizione del bus dell'isola (fisicamente il modulo all'estrema sinistra). Funge da gateway tra l'isola e il bus di campo, facilitando lo scambio di dati fra il master del bus di campo e i moduli I/O sull'isola. Si tratta del solo modulo sull'isola che dipende dal bus di campo; un tipo di NIM differente è disponibile per ciascuna rete e/o bus di campo.

Il funzionamento dei restanti moduli I/O e di distribuzione dell'alimentazione non cambia, indipendentemente dal bus di campo sul quale risiede l'isola. Si ha così il vantaggio di poter selezionare i moduli di I/O per costruire un'isola indipendente dal bus di campo sul quale dovrà funzionare.

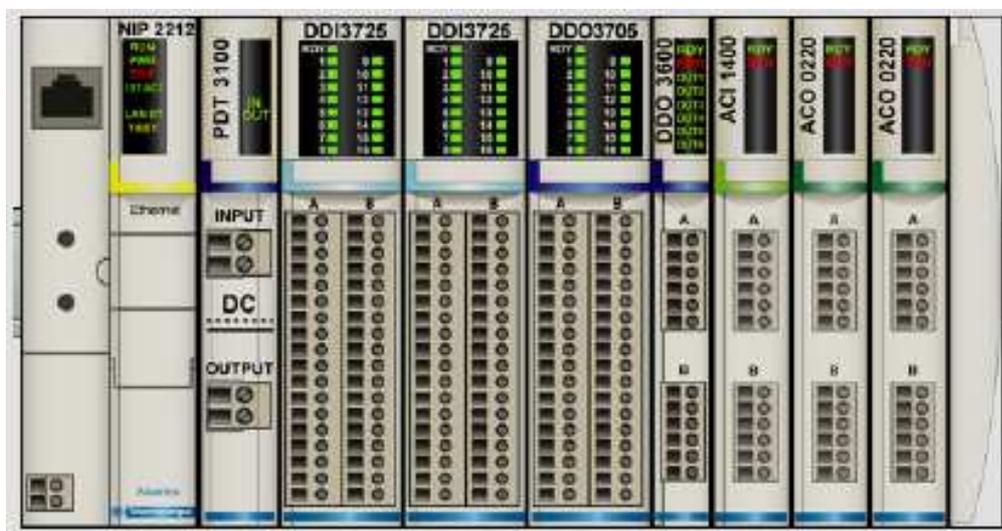
Con qualsiasi interfaccia di comunicazione - NIM Advantys STB standard - , è possibile estendere un bus dell'isola a più segmenti di I/O. Utilizzando cavi e moduli di estensione del bus, un bus dell'isola con un NIM standard può essere esteso a distanze fino a 15 m.

La tecnologia per l' espansione di un' isola è CANopen

I moduli I/O Advantys STB sono progettati come dispositivi di piccole dimensioni ed economici che forniscono solo il numero di canali di ingresso e uscita sufficienti a soddisfare le necessità applicative. Sono disponibili tipi specifici di moduli I/O dotati di due o più canali. È possibile selezionare l'esatta quantità di I/O necessaria senza dover pagare per canali che non sono necessari.

I moduli di comunicazione, distribuzione dell’ alimentazione e moduli di I/O, completi delle loro basi, possono poi essere alloggiati su guida DIN.

5.3.1 Architettura Isola Advantys STB



5.3.2 Caratteristiche generali

Parametro	Specifica	
Protezione	ref. EN61131-2	IP20, classe 1
Standard	ref. EN61131-2	UL 508, CSA 1010-1, FM Classe 1 div 2, CE, ATEX e Maritime
Tensione di isolamento	ref. EN61131-2	1500 VCC da campo a bus per 24 VCC
		2500 VCC da campo a bus per 115/ 230 VCA
	Nota: nessuna tensione di isolamento interna; la conformità con i requisiti di isolamento è ottenuta tramite alimentatore esterno con tensione tipo SELV.	
classe di sovratensione	ref. EN61131-2	categoria II
variazione tensione di alimentazione, interruzione, spegnimento e avvio	IEC 61000-4-11 ref. 61131-2	
shock	ref. IEC88, part 2-27	UL 508, CSA 1010-1, FM Classe 1 div 2, CE, ATEX e Maritime
altitudine operativa	2000 m (2187 yd)	
altitudine di trasporto	3000 m (3281 yd)	
caduta	ref. EN61131-2	1 m (1,09 yd)

conforme alle certificazioni	ATEX da 0 a 60 °C e FM a intervalli estesi di temperatura per moduli specifici
------------------------------	--

5.3.3 Caratteristiche ambientali

intervallo di temperatura operativa	0 ... 60 °C (32 ... 140 °F) UL 508, CSA 1010-1, FM Classe 1 div 2, CE, ATEX e Marittime (ABS, Bureau Veritas, DNV, GL, LR, RINA)
intervalli estesi di temperatura operativa	-25 ... 0 °C (-13 ... 32 °F) e 60 ... 70 °C (140 ... 158 °F) per moduli qualificati
temperatura di immagazzinamento	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
umidità max.	95% umidità relativa a 60 °C (senza condensa)

5.3.4 Sensibilità Elettromagnetica

Scarica Elettrostatica	rif. EN61000-4-2
Irradiata	rif. EN61000-4-3
Transitori veloci	rif. EN61000-4-4
Tensione di picco (transitori)	rif. EN61000-4-5
RF Condotta	rif. EN61000-4-6

5.3.5 Emissione irradiata

emissione irradiata	rif. EN 55011 Classe A	30 ... 230 MHz, 10 m a 40 dBµV
---------------------	------------------------	--------------------------------

5.3.6 Moduli di comunicazione

Profibus DP	Modulo NIM standard STB NDP 2212
	Modulo di base STB NDP1010
CANopen	Modulo NIM standard STB NCO 2212
	Modulo NIM di base STB NCO 1010
DeviceNet	Modulo NIM standard STB NDN 2212
	Modulo NIM di base STB NDN 1010
Modbus Ethernet	Modulo NIM standard STB NIP 2212
Interbus	Modulo NIM standard STB NIB 2212
	Modulo NIM di base STB NIB 1010
Fipio	Modulo NIM standard STB NFP 2212
Modbus Plus	Modulo NIM standard STB NMP 2212

5.3.7 Moduli di alimentazione

STB CPS 2111	Alimentatore ausiliario
STB PDT 2100	120/230 VCA distribuzione dell'alimentazione standard
STB PDT 2105	120/230 VCA distribuzione dell'alimentazione di base
STB PDT 3100	24 VCC distribuzione dell'alimentazione standard

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

STB PDT 3105	24 VCC distribuzione dell'alimentazione di base
--------------	---

5.3.8 Moduli di ingresso e di uscita

Moduli di ingresso discreti	
STB DAI 5230	115 VCA, 2pt, 3 cavi standard
STB DAI 5260	115 VCA isolati, standard
STB DAI 7220	250 VCA, 2pt, 3 cavi, standard
STB DDI 3230	24V CC, 2pt sink, 4 cavi standard
STB DDI 3420	24 VCC, 2pt sink, 3 cavi standard
STB DDI 3425	24 VCC, 4pt sink, 3 cavi di base
STB DDI 3610	24 VCC, 6pt sink, 2 cavi standard
STB DDI 3615	24 VCC, 6pt sink, 2 cavi di base
STB DDI 3725	24 VCC, 16pt sink, 2 cavi di base
Moduli di uscita discreti	
STB DAO 5260	115 VCA isolati, standard
STB DAO 8210	115/230 VCA, 2pt sorgente, 2,0 A standard
STB DDO 3200	24 VCC, 2pt sorgente, 0,5 A
STB DDO 3230	24 VCC, 2pt sorgente, 0,5 A standard
STB DDO 3410	24 VCC, 4pt sorgente, 0,5 A standard
STB DDO 3415	24 VCC, 4pt sorgente, 0,25 A di base
STB DDO 3600	24 VCC, 6pt sorgente, 0,5 A standard
STB DDO 3605	24 VCC, 6pt sorgente, 0,25 A di base
STB DDO 3705	24 VCC, 16pt sorgente, 0,5 A di base
STB DRC 3210	Relè, 2pt, 2,0 A standard
STB DRA 3290	Relè, 2pt, 7,0 A standard
Moduli di ingresso analogico	
STB ACI 0320	4 ch, 4-20 mA, 16 bit standard
STB ACI 1230	2 ch, 0-20 mA, 12 bit standard
STB ACI 1225	2 ch, 4-20 mA, 10 bit di base
STB ACI 1400	8 ch, 4-20 mA, 16 bit standard a terminazione singola
STB ACI 8320	4 ch, 4-20 mA, 16 bit Standard

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

STB ART 0200	RTD/Tc/mV, 2 ch, 15 bit segno+ standard
STB AVI 0300	4 ch ampia gamma, 16 bit standard
STB AVI 1270	2 ch, -/+ 10V, 11 bit segno + standard
STB AVI 1275	2 ch, -/+ 10V, 9 bit segno + di base
STB AVI 1255	2 ch, 0 -10V, 10 bit di base
STB AVI 1400	8 ch, ampia gamma, 16 bit standard a terminazione singola
Moduli di uscite analogiche	
STB ACO 0120	1 ch, 4-20 mA, 16 bit standard
STB ACO 0220	2 ch, 4-20 mA, 16 bit standard
STB ACO 1210	2 ch, 0-20 mA, 12 bit standard
STB ACO 1225	2 ch, 4-20 mA, 10 bit di base
STB AVO 0200	2 ch, ampia gamma, 16 bit standard
STB AVO 1250	2 ch, -/+ 10V, 11 bit segno + standard
STBAVO 1255	2 ch, 0 +/-10V, 10 bit di base
STB AVO 1265	2 ch, -/+ 10V, 9 bit segno + di base

5.4 *PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE*

5.4.1 *Comunicazione Ethernet*

Tutte le comunicazioni interne con il sistema sono basate su tecnologie aperte e standard Ethernet.

Le isole di I/O remote (drop) sincronizzati e non sincronizzati alla scansione PLC sono gestiti attraverso una comunicazione aperta basata sulla tecnologia standard Ethernet.

Il network di comunicazione è lo stesso ovunque nel sistema dal livello di controllo a quello di campo assicurando la continuità dei dati dall’alto verso il basso dell’infrastruttura di rete.

Nell’offerta a catalogo sono presenti moduli in rack Ethernet in grado di garantire la consistenza topologica dell’architettura. Per esempio in offerta sono previsti moduli in rack con funzionalità switch managed, Wi-Fi access point, e convertitori per fibra ottica.

Le variabili in scambio sono generate in due modi:

- mediante blocchi funzionali integrati nell'applicazione
- utilizzando variabili derivate dalla dichiarazione del dispositivo .

Una serie di blocchi funzione dedicati è utilizzata per realizzare il setup di semplici comunicazioni, eliminando la necessità di codifiche e richieste di comunicazione specifiche per ogni protocollo.

Una procedura guidata utile per l’inserimento dei dati nel software di programmazione semplifica l’inserimento dei parametri nella funzione di comunicazione.

La gamma dei processori in offerta supporta connessioni Ethernet multiple

La gamma dei processori in offerta ha un Web Server utile per la diagnostica e per acquisire in tempo reale lo stato del Controllore dei dispositivi ad esso connessi ed eventuali dati relativi alla comunicazione Ethernet.

La gamma dei processori in offerta, offre una porta di servizio con la quale accede in programmazione, in diagnostica o alla quale collegare dispositivi.

La gamma dei processori in offerta, gestisce moduli Ethernet separati ed aggiuntivi alle 3 porte integrate sul processore, al fine di estendere il numero di connessioni. I moduli hanno integrati Web Server per scopi diagnostici o servizi web server avanzati per il controllo delle applicazioni, la configurazione locale o di sistema completo. Il sistema accetta un massimo di 4 di questi moduli Ethernet.

Il PLC è in grado di connettersi alla rete Ethernet tramite un cavo schermato con un connettore RJ45

La connessione Ethernet supporta funzioni di “SNMP agent” secondo lo standard MIB II base (RFC 1213).

Il PLC è accessibile via Ethernet (da un sito remoto) usando un Internet browser standard (i.e. Microsoft Internet Explorer), o ogni altra piattaforma (android, iOS). Per questo il Web Server è essere integrato sul PLC. Questo fornisce funzioni di diagnostica della comunicazione Ethernet. Queste funzioni non richiedono nessuna configurazione particolare o software speciale. In aggiunta, l’utilizzo di questa funzione non ha influenza sulla scansione del PLC.

Oggetti animati o variabili sulle pagine web aperte tramite browser, sono aggiornate automaticamente dal PLC grazie al protocollo internet, senza necessità di una richiesta di aggiornamento dell’intera pagina.

L’offerta ha una soluzione integrata per abilitare gli scambi degli I/O remote in Ethernet TCP/IP o EthernetIP senza nessuna programmazione particolare sull’applicativo. Il dispositivo nativo, se sostituito, è riconfigurato automaticamente dal sistema.

E’ previsto un meccanismo per controllare la banda passante al fine di simulare il carico delle connessioni configurate e misurarle successivamente in fase operativa.

5.4.2 *Comunicazione Seriale*

Il PLC ha connessioni seriali per supportare comunicazioni di vario tipo: Modbus o protocolli aperti. La scelta del protocollo è fatta attraverso la configurazione software, senza richiedere configurazioni hardware.

Il sistema supporta la comunicazione seriale su rack locali e/o su isole I/O remote (drops).

5.5 CARATTERISTICHE PRINCIPALI CONFIGURAZIONE HOT STANDBY

Il sistema Hot Stan-by è costituito da due backplane a PLC definiti come “Primary” e “Standby”, con identica configurazione hardware basata su H58, connessi fra di loro attraverso un link – in fibra ottica o rame – ad alta velocità: 1Gbps

I moduli di I/O sono installati su backplane remoti o distribuiti

Il PLC in modo “Primary” esegue il programma applicativo e controlla tutti gli I/O, mentre il PLC in modo Standby rimane in background. Nel caso di un evento o di un guasto sull PLC “Primary”, il sistema “Standby” si attiva automaticamente, iniziando ad eseguire il programma applicativo e prendendo il controllo di tutti gli I/O con tutto i dati di sistema e processo aggiornati. Una volta che il passaggio del controllo del sistema è stato completato, il PLC “Standby” diventa il PLC “Primary”. Quando il PLC danneggiato è stato riparato e re-installato, esso si posiziona nel modo “Standby”.

Il cambio di PLC da Primary a Standby viene eseguito in modo fluido per tutto quanto controllato ed è completamente trasparente al processo dove il sistema di Hot Stand-By è inserito

Due principali livelli di architettura Hot Stand-By sono disponibili:

- Una architettura RIO (Remote I/O con I/O Remoti X80)
- Una architettura DIO (Distributed I/O con I/O Distribuiti X80 o STB)

Il cambio automatico della CPU Primary a quella di Standby avviene nel caso in cui la CPU primaria perda i propri I/O.

Il cambio da CPU Primary a quella di Standby può essere forzato da un evento generato dal software applicativo, da segnali di moduli di I/O, da comandi remoti quali sistemi di supervisione.

La funzionalità hardware e software di Hot-Standby sono native nelle CPU. Non sono necessari moduli aggiuntivi per l’implementazione della ridondanza.

Le uscite sono mantenute nel loro stato durante il cambio della CPU di controllo.

E’possibile installare sino a 6 moduli/connessioni indipendenti Ethernet con profilo Modbus TCP/IP e/o Ethernet/IP sul backplane di CPU.

Gli indirizzi IP sono scambiati durante il passaggio di controllo da CPU Primary a Standby in modo da permettere trasparenza nelle comunicazioni con i sistemi di supervisione.

Le CPU di Hot-Standby dispongono di Web Server integrato accessibile con un browser Internet Standard.

5.6 CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE DI SVILUPPO DEI PLC

Il software di programmazione consentirà la programmazione mediante 5 linguaggi di base conformi alla norma IEC 1131-3:

- linguaggio a Blocchi funzione (FBD)
- linguaggio a Lista di istruzioni (IL)
- linguaggio a contatti Ladder (LD)
- linguaggio Letterale strutturato (ST)
- linguaggio Grafcet (SFC)

Unità di programmazione: Computer Microsoft compatibile, Windows 2000 / Windows XP o più recenti-

Cavo di programmazione: Unity Toolset.

5.6.1 Caratteristiche funzionali:

- Il software consentirà la programmazione in modo simbolico, permetterà la configurazione grafica del sistema e sarà possibile eseguire commenti in ogni zona di programmazione
- Il software integrerà tutte le funzioni per la messa in servizio dei moduli speciali fino alla manutenzione e alla diagnostica.
- La programmazione dovrà effettuarsi sia off-line che on-line.
- Sarà possibile creare “blocchi funzione” personalizzati e parametrizzati a più livelli
- Sarà possibile la programmazione con linguaggio “C”.
- Sarà integrato un applicativo per la simulazione di quanto realizzato

5.6.2 Set di istruzioni IEC base:

- contatto aperto, contatto chiuso, su fronti di salita e discesa
- bobine dirette, inverse, SET, RESET
- bobine salto di programma, chiamata sotto-programma
- temporizzatori e contatori di tutti i tipi

5.6.3 Set di istruzioni IEC avanzate:

- registri 16 bit LIFO o FIFO, programmatori ciclici
- su tabelle di parole e di doppie parole
- su parole flottanti

- logiche su parole e doppie parole
- aritmetiche su parole, doppie parole, flottanti (integrali, trigonometriche, logaritmiche)
- su tabelle di parole
- di conversione binarie
- di gestione del tempo
- di processo (loop controller)
- catena di caratteri

5.6.4 *Oggetti indirizzabili:*

- oggetti bit (bit interni, bit sistema, bit di blocchi funzione, bit estratti di parole interne)
- oggetti indicizzati: bit (ingressi, uscite e interni), parole interne (semplici/doppia lunghezza e flottanti), tabella di parole interne.
- oggetti parole : parole interne semplici lunghezza, doppia lunghezza, flottanti parole costanti semplice lunghezza, doppia lunghezza, flottante, parole di ingressi/uscite del modulo, catena di caratteri, parole di blocchi funzione.
- oggetti indicizzati (bit interni e costanti)
- oggetti strutturati : catena di bit (bit I/U, interni e Grafcet), parole interne/costanti in semplice e doppia lunghezza, flottanti e parole sistema, catena di caratteri (parole interne e costanti)

5.7 *CARATTERISTICHE STRUMENTI DI MISURA E GATEWAY*

Gli strumenti di misura e analisi della qualità dell’energia installati sia su guida DIN che da incasso devono comunicare in uno dei seguenti modi:

- Porta RS485 su protocollo Modbus
- Modulo opzionale per comunicazione Ethernet utilizzando Modbus TCP
- Comunicazione Modbus tramite concentratore dati sopra descritto (es.: contatori energia impulsivi)

E in più possono avere la possibilità di impostare degli allarmi nei modelli che lo prevedono.

Tutte le apparecchiature contenute nel quadro di gestione dell’energia che utilizzano il protocollo Modbus per comunicare le informazioni , dovranno poter essere interfacciate ad un sistema di supervisione attraverso un gateway.

Tale gateway Modbus/Ethernet potrà avere un webserver integrato dovrà essere basato sulla tecnologia a microprocessore e dovrà alloggiare in un’architettura hardware e software.

Tale gateway Ethernet con web-server Integrato:

- servirà da interfaccia trasparente tra le reti Ethernet ed i dispositivi collegati in rete quali contatori, dispositivi di misura, relè di protezione, controllori programmabili, unità di controllo, comando motori ed altri dispositivi ad essa compatibili che comunicano con i protocolli Modbus, Jbus o protocolli conformi alla casa costruttrice.
- utilizzerà il protocollo Modbus TCP/IP per accedere alle informazioni dei dispositivi tramite rete locale (LAN); inoltre dovrà monitorare facilmente, e senza software aggiuntivi, l’andamento dei consumi e della qualità dell’energia dell’impianto.
- dovrà avere al suo interno delle pagine web (HTML) pre-configurate, e richiederà solamente una rete Ethernet e un qualsiasi web-browser per visualizzare le misure rilevate dagli strumenti ad essa compatibili senza l’ausilio di un PC dedicato; ad ogni modo ci dovrà essere la possibilità di personalizzare delle pagine HTML qualora l’utente ne necessitasse.
- dovrà avere una funzione di rilevamento automatico che consentirà di verificare tutte le apparecchiature ad essa compatibili connesse alla rete, rendendo semplice e rapida la configurazione del sistema di monitoraggio.
- dovrà essere in grado di rilevare i dispositivi ad essa compatibili posti sotto altre passerelle sulla rete Ethernet.
- dovrà disporre di una memoria a bordo di almeno 512Mb che permetterà di conservare i dati storici forniti dagli strumenti, oltre a personalizzare la pagina di visualizzazione dei dati e allegare documentazione esterna come manuali d’uso o schemi di collegamento nei formati più comuni (.PDF, .GIF, .JPEG, .DOC, .XLS, .PPT, ecc).
- dovrà prevedere la possibilità di memorizzare le registrazioni in logica FIFO (First In First Out) avendo la capacità di configurare l’intervallo di registrazione (tipicamente 5-15-30-60 minuti).
- includerà la possibilità di inviare automaticamente, tramite e.mail o FTP (File Transport Protocol), i dati memorizzati verso i PC degli utenti; inoltre dovrà avere una compatibilità per la reportistica grafica e tabellare dell’andamento delle misure con Microsoft Excel in formato “.CSV” (Comma Separated Variables).
- dovrà supportare fino ad un massimo di 64 dispositivi (fino a 32 senza ripetitore) ad essa compatibili su rete Ethernet o RS232/RS485 con protocollo Modbus.

- comunicherà i dati in tempo reale ai diversi dispositivi in rete ed offrirà diverse funzioni specifiche quali: pagine di sintesi interne sull’apparecchio ed il circuito, oltre a storici di dati interni.
- permetterà la possibilità di accesso multiutente e dovrà essere in grado di personalizzare i livelli di accesso (lettura e scrittura o solo lettura) tramite gruppi specifici con password dedicate.

5.8 CARATTERISTICHE DEI PROGRAMMI APPLICATIVI

Il Kit comprende tutti i programmi per i PLC di cabina e le postazioni di supervisione locale.

Interfacce di comunicazione incluse nella fornitura:

- Modbus TCP/IP (via rete di comunicazione) -> illimitate
- Protocolli seriali proprietari 232 o 485 documentati: max due via PLC di cabina

Composizione:

- Programmi applicativi PLC di by-pass:
 - Acquisizione segnali di by-pass
- Programmi applicativi PLC di cabina:
 - o Comunicazione con periferie remote in cabina
 - o Comunicazione con PLC remoti in galleria
 - o Comunicazione con PLC piazzole di sosta
 - o Comunicazione con sottosistemi collegati alla rete Modbus TCP/IP
 - o Comunicazione con sottosistemi collegati via seriale (se non disponibile in Modbus TCP/IP)
 - o Logiche di regolazione illuminazione e ventilazione
 - o Gestione segnalamento
 - o Rilevamento eventi (incendio, incidente)
 - o Attivazione scenari
- Programmi applicativi supervisione di Galleria
 - o Rappresentazione grafica animata
 - o Gestione allarmi
 - o Gestione 10 scenari:
 1. N1: traffico normale
 2. N2: traffico rallentato
 3. M1: cantiere in galleria con inagibilità corsie

4. M2: galleria chiusa
 5. M3: galleria a doppio senso di marcia
 6. E1: pedone in galleria
 7. E2: veicolo fermo in galleria
 8. E3: veicolo contromano
 9. E4: incidente in galleria
 10. E5: incendio in galleria
- Comandi manuali
 - Impostazione messaggi utente su PMV
 - Diagnostica di sistema

5.9 CARATTERISTICHE SOFTWARE DI SUPERVISIONE E CONDUZIONE LOCALE IMPIANTO

La postazione è predisposta alla remotazione in sala controllo di dati e informazioni e può operare anche da Webserver.

Interfaccia alla rete di galleria: porta RJ45 Ethernet IEEE802.3 10U/100Mb

La fornitura prevede n. 1 Licenza Scada VijeoCitect Server/Client di taglia adeguata alle caratteristiche degli impianti oggetto della presente che sarà installata sulla seguente piattaforma:

- Unità PC
 - Unità centrale con Processore Intel® Core™2 Duo T8300 (2,4 GHz, cache L2 3 MB, FSB 800 MHz)
 - Display widescreen WXGA 19”
 - SDRAM DDR2 a doppio canale da 4096 MB a 667 MHz [2 x 2048]
 - Disco rigido SATA da 250 GB e 5.400 rpm
 - Intel® Graphics Media Accelerator X3100 integrato
 - Unità interna fissa DVD+/-RW 8x con caricamento a slot con software
 - Tastiera industriale
 - Mouse
- Sistema operativo e licenze software
 - Windows XP o successivo – Italiano

5.9.1 Aspetti di internazionalizzazione

Utilizzando il software di sviluppo del sistema SCADA deve essere possibile costruire un’applicazione che, durante l’esecuzione (runtime), possa essere commutata dinamicamente da una lingua a un’altra.

Il sistema deve supportare qualsiasi impostazione linguistica attualmente disponibile nel sistema operativo.

Devono poter essere configurate diverse lingue (più di due).

Le stringhe utilizzate negli oggetti testuali con grafica devono poter essere configurate e visualizzate in diverse lingue, con possibilità di impostazione da parte del sistema all’accesso dell’operatore in base alle preferenze locali dell’operatore stesso.

I messaggi di allarme devono poter essere configurati e visualizzati nella lingua selezionata in ciascun momento.

Un testo privo di stringa tradotta nella lingua corrente deve essere visualizzato nella lingua di default.

5.9.2 *Sviluppo delle schermate grafiche*

Il software del sistema SCADA deve comprendere un generatore a oggetti per la produzione di schermate grafiche a colori, con funzionalità di animazione complete per offrire agli utenti una visualizzazione realistica ed efficiente del processo del sistema SCADA. Deve inoltre offrire funzionalità grafiche per progettare applicazioni HMI estremamente efficienti, studiate per aiutare gli operatori a raggiungere facilmente uno stato di “conoscenza della situazione” (Situational Awareness) in relazione al processo.

Tutte le operazioni di editing grafico devono avvenire mediante la selezione di icone da barre strumenti flottanti o fisse, menu a tendina o comandi da tastiera.

L’ambiente di sviluppo grafico deve comprendere strumenti per agevolare una progettazione grafica efficiente, visualizzando in modalità grafica le stime statistiche delle prestazioni in fase di esecuzione (runtime). Deve essere possibile effettuare un test funzionale di qualsiasi schermata grafica passando in modalità runtime con un solo clic del mouse.

L’ambiente di sviluppo deve essere in grado di girare in una sessione Remote Desktop/Terminal Services.

L’editor di schermate deve comprendere gli strumenti illustrati in questo sottoparagrafo per il disegno, il collegamento e l’animazione delle schermate.

L’editor grafico deve comprendere una ricca libreria di oggetti grafici complessi e simboli di processo pronti all’uso, come contatori, pulsanti, cursori, manometri, pompe, motori, serbatoi, valvole, grafici, allarmi e sinottici di controllori. Tutti gli oggetti complessi devono

essere scalabili a qualsiasi dimensione e contenere eventuali collegamenti animati per dare risposte dinamiche in base a dati in tempo reale o azioni dell'utente.

L'editor deve consentire di sviluppare simboli configurabili riutilizzabili per la libreria senza l'ausilio di un kit di strumenti né di strumenti per lo sviluppo di software.

5.9.3 Oggetto di visualizzazione allarmi

Gli allarmi devono essere visualizzati configurando un oggetto di riepilogo degli allarmi definiti dall'utente, che può essere posizionato separatamente o insieme ad altri oggetti in una finestra. L'oggetto può essere dimensionato e poi cliccato due volte per lanciare una finestra di configurazione. Devono essere visualizzate le configurazioni di default dell'oggetto allarme con la possibilità di cambiare qualsiasi parametro di configurazione per la visualizzazione in runtime.

La configurazione dell'oggetto allarme deve comprendere parametri con caselle di spunta per selezionare e abilitare/disabilitare le modalità di apparizione degli allarmi in runtime. Gli allarmi devono avere un codice colore in base allo stato e alla priorità dell'allarme: allarme ricevuto/rilevato, allarme non ricevuto/rilevato e allarme rientrato ma non ricevuto/rilevato. L'utente deve poter scegliere fra 256 colori differenti per la visualizzazione degli stati di allarme. L'oggetto allarme deve supportare anche la visualizzazione di eventi, laddove il colore utilizzato per gli eventi deve essere anch'esso compreso fra i 256 colori precedenti.

Gli allarmi devono poter essere visualizzati come allarmi in tempo reale o allarmi storici. Lo stesso oggetto deve comunicare con il processo in tempo reale (live) o con il database degli allarmi storici.

5.9.4 Supporto ActiveX

Il software SCADA HMI deve essere espandibile attraverso il supporto integrato della tecnologia OLE Controls (OCX). Il software SCADA HMI deve essere un contenitore ActiveX che supporta metodi, proprietà ed eventi degli oggetti ActiveX.

Il supporto della tecnologia ActiveX deve dare allo sviluppatore di applicazioni accesso immediato a centinaia di OCX sviluppati da dozzine di Sviluppatori Software Indipendenti. La registrazione di un OCX per l'utilizzo all'interno di un sistema applicativo deve essere un processo automatico. Gli OCX registrati devono essere visualizzati in una finestra di dialogo per aggiungere/rimuovere gli OCX a/da un'applicazione. Gli OCX aggiunti all'applicazione devono essere contenuti all'interno di una finestra di dialogo per essere aggiunti velocemente ad applicazioni nuove e/o esistenti. Al momento della progettazione, l'utente si concentra sulla selezione di un OCX per il posizionamento, sulla mappatura delle proprietà dell'OCX, degli eventi e dei metodi rispetto ai nomi dei tag e sulla scrittura della logica per controllare il comportamento dell'OCX tramite le proprietà dell'OCX e i metodi.

5.9.5 *Supporto dei comandi .Net*

Oltre a supportare la tecnologia di controllo ActiveX, il software SCADA deve essere estendibile mediante il supporto integrato per comandi .NET. Il sistema deve distribuire automaticamente assiem e dipendenze .NET a nodi client durante il processo di pubblicazione/implementazione.

5.9.6 *Gestione di applicazioni HMI*

L’Ambiente di Sviluppo del sistema SCADA deve essere in grado di gestire le applicazioni di visualizzazione, oltre alle funzionalità per distribuire le applicazioni HMI selezionate mediante implementazione con drag-and-drop.

Le modifiche a un’applicazione di visualizzazione devono essere propagate a qualsiasi istanza in tutto il sistema SCADA. Il sistema SCADA deve comprendere anche un gestore di applicazioni con un browser simile a Windows Explorer per semplificare la gestione delle applicazioni client. Il Gestore di Applicazioni deve disporre di una funzionalità per cambiare dinamicamente la risoluzione delle finestre dell’applicazione. In questo modo le schermate grafiche possono essere sviluppate su workstation con diverse risoluzioni di schermo e convertite velocemente alla risoluzione desiderata, in modo che abbiano tutte un “look and feel” omogeneo.

5.9.7 *Gestione allarmi*

Gli allarmi devono essere rilevati e segnalati da un servizio di Gestione Allarmi. Il servizio Gestione Allarmi deve supportare almeno duecento (200) schermate client simultanee di allarme. Nell’eventualità di una tempesta di allarmi (centinaia o migliaia di allarmi al secondo), la Gestione Allarmi deve notificare e il client deve essere in grado di visualizzare fino a mille (1000) nuovi allarmi entro dieci (10) secondi dal rilevamento degli allarmi stessi.

Il sistema deve consentire lo “shelving” degli allarmi (cioè la sospensione temporanea) in modo che gli operatori autorizzati possano rimuovere temporaneamente gli allarmi selezionati dalla lista di allarmi attivi, sopprimendoli per un determinato intervallo di tempo. Il sistema deve chiedere agli operatori di specificare il motivo di tale soppressione.

Il sistema deve offrire la possibilità di sopprimere allarmi in base a determinati stati dell’impianto, per evitare di visualizzare allarmi inutili in presenza di specifici stati operativi.

Il sistema deve essere in grado di indicare il numero totale di allarmi per ogni categoria di gravità (critica, alta, media e bassa) in ogni area.

Il sistema deve essere in grado di gestire allarmi per le risorse di sistema (utilizzo della CPU, memoria ecc.).

Gli allarmi devono poter essere registrati in un database Microsoft SQL Server. Gli eventi registrati relativamente agli allarmi devono comprendere istanza dell’allarme, ritorno alla

condizione di normalità e riconoscimento/rilevamento dell'allarme. I parametri da registrare oltre all'evento dell'allarme devono comprendere data e ora dell'allarme, gruppo di allarme, nome del tag dell'allarme, tipologia di tag dell'allarme (reale/intero/booleano), tipo di allarme (LoLo, Lo, Hi, HiHi, ROC, Deviazione ecc.), nome dell'operatore, nodo operatore di riconoscimento dell'allarme, e priorità dell'allarme.

Deve essere fornito un servizio di Cancellazione Allarmi per cancellare automaticamente e, in alternativa, archiviare gli allarmi più vecchi di un lasso di tempo in giorni definito dall'utente.

Gli allarmi devono poter essere stampati su una stampante locale o in rete. Gli allarmi stampati da un determinato nodo possono essere tutti gli allarmi, solo gli allarmi non riconosciuti/ricevuti, solo gli allarmi riconosciuti/ricevuti, gli allarmi di uno o più gruppi, gli allarmi con determinate priorità o gli allarmi provenienti da diverse fonti.

5.9.8 Architettura di comunicazione

L'ambiente runtime deve essere basato su un'architettura di sistema distribuita peer-to-peer. Deve essere possibile scalare l'architettura da un singolo nodo a oltre 100 nodi. L'architettura deve contenere un modello multi-computer che viene visto con un unico namespace distribuito all'interno dell'ambiente runtime e non richiede la replica di dati da un nodo a un altro.

Gli Oggetti Applicativi e i loro attributi devono essere accessibili tramite i Nomi Gerarchici degli oggetti o nome di tag univoci.

5.9.9 Failover del sistema SCADA

Il software del sistema SCADA deve garantire l'alta disponibilità di tutte le funzioni in un normale ambiente di controllo SCADA. I componenti specifici per i quali è richiesta la ridondanza nel sistema SCADA sono Oggetto Applicativo e Hosting dell'Oggetto Applicativo, comunicazioni PLC/RTU e reportistica allarmi. I requisiti di alta disponibilità si applicano anche al registro dei dati di processo storici. La configurazione di failover ridondante deve prevedere un oggetto di sistema Primario e uno di Backup che gestisca gli oggetti Primario e Backup incorporati. Questo sistema deve eseguire oggetti attivi e sincronizzare gli oggetti attivi con quelli in standby. Qualora venga rilevato qualsiasi guasto/difetto nell'esecuzione di un oggetto attivo o nella comunicazione con l'oggetto attivo, gli oggetti in standby devono entrare in funzione e comunicare all'interno del sistema.

5.9.10 Eventi di guasto definiti

Il sistema SCADA deve rilevare i seguenti eventi all'interno del sistema SCADA e degli oggetti in rete:

- interruzione delle comunicazioni verso un singolo PLC/RTU
- interruzione delle comunicazioni verso più RTU/PLC

- interruzioni delle comunicazioni verso il server di comunicazione; guasto della logica applicativa
- guasto della stampante di allarmi (offline, carta esaurita), guasto della Gestione Allarmi
- interruzione delle comunicazioni verso lo storico dei dati
- deviazione dalla velocità di raccolta dati nello storico
- spazio residuo ridotto in qualsiasi archivio storico in rete

Il sistema SCADA deve rilevare tutti i possibili guasti e consentire il recupero/ripristino dei dati client senza l'intervento dell'operatore.

5.9.11 Ridondanza dell'applicazione

Il sistema deve prevedere l'esecuzione di oggetti applicativi in standby che vengono attivati quando viene meno l'esecuzione degli oggetti attivi o la comunicazione con gli oggetti attivi. Non deve essere richiesta la configurazione separata degli oggetti in standby. Gli oggetti devono essere assegnati a un motore per la gestione degli oggetti Primari, che a sua volta garantisce che vengano creati oggetti di Backup e implementati come oggetti in standby. Nell'esercizio normale deve essere attivo il motore Primario con i relativi oggetti. Il motore di backup con i relativi oggetti deve restare in standby e deve essere sincronizzato con i corrispondenti oggetti attivi con una frequenza configurabile dall'utente. La configurazione della ridondanza dell'applicazione deve avvenire mediante caselle di spunta e operazioni drag-and-drop. La ridondanza dell'applicazione deve essere una funzionalità integrata "out of the box". Questa funzionalità di base non deve essere legata a script personalizzati.

5.9.12 Ridondanza degli allarmi

Il sistema deve prevedere la gestione degli allarmi provenienti da oggetti applicativi in standby che vengono attivati quando viene meno l'esecuzione degli oggetti attivi o la comunicazione con gli oggetti attivi. Non deve essere richiesta la configurazione separata degli allarmi negli oggetti in standby. Come per la ridondanza dell'applicazione, gli oggetti devono essere assegnati a un oggetto gestore Primario che a sua volta garantisce che gli oggetti in standby vengano creati e implementati come tali per la gestione di allarmi.

5.9.13 Ridondanza delle comunicazioni

Il sistema SCADA deve monitorare lo stato delle comunicazioni verso uno o più Communications Server e lo stato del Communications Server rispetto a ciascun PLC/RTU. In caso di interruzione delle comunicazioni, il sistema SCADA deve trasferire la responsabilità delle comunicazioni a un server di comunicazioni in standby.

5.9.14 Ridondanza della storicizzazione dei dati

Il sistema deve provvedere alla storicizzazione dei valori di dati provenienti dagli oggetti attivi. Quando viene meno l’esecuzione degli oggetti attivi primari, devono essere attivati gli oggetti in standby per rilevare il compito di fornire i dati allo storico. Non deve essere richiesta la configurazione separata della storicizzazione per gli oggetti in standby. Se lo storico è offline o irraggiungibile, i motori che servono gli oggetti attivi devono memorizzare localmente i dati storicizzati e inoltrare i dati memorizzati allo storico quando il server torna disponibile. I motori degli oggetti primari e standby devono sincronizzare tutti i dati di storicizzazione memorizzati. Se lo storico è offline o irraggiungibile e il motore degli oggetti primari si guasta, il motore di riserva (failover) deve rilevare il compito di memorizzare localmente i dati storicizzati e inoltrare i dati memorizzati allo storico quando il server torna disponibile. Non devono esserci limiti, oltre allo spazio su disco, alle dimensioni dei dati storicizzati memorizzati localmente.

5.9.15 Failover del server desktop remoto (Terminal Services)

I thin client Remote Desktop devono essere in grado di commutare automaticamente su un terminal server ridondante. Non deve essere necessario l’intervento dell’operatore. Il sistema deve supportare l’esecuzione del software di visualizzazione e degli strumenti di sviluppo nelle sessioni Terminal Services, applicando al tempo stesso il modello di sicurezza configurato per il sistema operativo.

5.9.16 Supporto del browser

Per i sistemi Remote Desktop deve essere disponibili un’opzione per accedere all’applicazione di visualizzazione mediante l’esecuzione concomitante di sessioni di desktop remoto tramite un browser web con supporto HTML5.

5.9.17 Sicurezza runtime

La sicurezza dell’accesso è fondamentale per l’ambiente Runtime.

L’ambiente runtime deve poter essere configurato in modo che operatori con capacità, ruoli e responsabilità differenti abbiano l’autorizzazione o il divieto di accedere alle funzionalità di sistema.

Tali vincoli di sicurezza devono essere garantiti da funzionalità intrinseche del software SCADA e non dall’applicazione sviluppata.

5.9.18 Modifiche ai dati in runtime

Le modifiche in runtime ai valori degli oggetti devono essere sottoposte ad autorizzazione di sicurezza. I permessi configurati utilizzando l’Ambiente di Sviluppo devono essere verificati automaticamente nella fase di runtime, con verifica dell’identità e autorizzazione all’accesso in relazione all’origine della richiesta di modifica in runtime.

Le richieste di autorizzazione respinte devono essere registrate.

L'architettura runtime deve essere conforme al modello di sicurezza degli attributi dell'oggetto definito nell'ambiente di configurazione.

Il fornitore deve pubblicare direttive di sicurezza per contribuire alla messa in sicurezza del sistema SCADA.

5.9.19 Requisiti di accesso (login)

Gli utenti devono effettuare il login per poter effettuare qualsiasi modifica ad attributi di oggetto sottoposta a vincoli.

5.9.20 Tracciabilità in runtime

Il sistema deve poter essere configurato in modo che qualsiasi modifica a una variabile in fase di runtime venga tracciata con ID utente, nome completo dell'utente, valore precedente e valore nuovo.

Gli attributi configurati per la verifica devono tenere traccia di ID utente, nome completo dell'utente, nome utente e nome completo del verificatore, valore precedente e valore nuovo.

5.9.21 Sicurezza dell'operatore

La Workstation Operatore deve utilizzare il modello di sicurezza definito dal database di configurazione.

Il software deve utilizzare un metodo di sicurezza a livello dati nel quale la possibilità di modificare un setpoint o un altro valore sia definita nel database di configurazione. Qualsiasi modifica al modello di sicurezza a livello dati deve essere visibile a tutte le postazioni operatore senza alcuna modifica alle postazioni operatore.

Il sistema di sicurezza deve essere in grado di disabilitare l'accesso a tutti i comandi Microsoft Windows (menu File, chiudi, riduci a icona ecc.) e comandi da tastiera (Ctrl-ESC, Alt-Tab e limitazione dell'accesso a sistemi esterni tramite Ctrl-Alt-Canc).

5.10 WORKSTATION OPERATORE CON PIENA FUNZIONALITÀ (HMI)

L'operatore del sistema SCADA deve essere in grado di eseguire tutte le funzioni di monitoraggio e controllo di supervisione dalla sua postazione (workstation). I comandi tipici dell'operatore prevedono la modifica di setpoint per i cicli di comando, il riconoscimento di allarmi e la regolazione dei setpoint, la commutazione automatica/manuale e il controllo di accensione/spengimento (on/off) di dispositivi in campo, l'attivazione/disattivazione della lettura di dispositivi.

L'operatore deve essere in grado di accedere a tutti i nomi di tag SCADA o nomi gerarchici o schermate grafiche da qualsiasi workstation in rete, senza sapere su quale database storico o server risiede un determinato punto o una schermata.

5.11 HARDWARE DELLA WORKSTATION

Il software SCADA deve essere in grado di girare su computer disponibili in commercio dotati di uno dei sistemi operativi supportati.

Il fornitore del software SCADA deve avere un programma per certificare l’hardware del pannello operatore di terze parti e deve essere possibile acquistare il software del fornitore preinstallato su tale hardware.

Il fornitore del software SCADA deve fornire un listino di prodotti standard con un elenco di pannelli HMI idonei con software SCADA preconfigurato.

L’hardware del pannello deve essere in grado di gestire sistemi operativi Windows Client, incluso Windows CE.

5.12 WORKSTATION OPERATORE THIN-CLIENT

L’operatore del sistema SCADA deve essere in grado di eseguire tutte le funzioni di monitoraggio e controllo di supervisione da una postazione (workstation) o un ambiente “thin client”. La postazione Thin Client non deve richiedere l’installazione di alcun software SCADA HMI. Questa workstation deve richiedere solo il firmware o il software necessario per avviare una sessione Remote Desktop. L’interfaccia HMI SCADA deve supportare la modalità Application Server del sistema operativo Microsoft Windows 2008 R2 SP1 o successivi, utilizzando il protocollo nativo Remote Desktop Protocol (RDP).

L’interfaccia HMI SCADA deve supportare fino a settantacinque (75) sessioni del software HMI su un unico Terminal Server.

Non deve essere necessaria alcuna modifica alla configurazione SCADA HMI per l’esecuzione in una configurazione thin client. La stessa identica applicazione che gira su una postazione operatore con funzionalità complete (“thick client”) deve poter essere eseguita in una sessione Terminal Services (Remote Desktop).

Deve essere fornita un’interfaccia di gestione verso la popolazione del terminal thin client, con funzionalità di monitoraggio remoto, riavvio, failover e oscuramento dello schermo.

L’hardware thin client deve supportare la gestione di diversi monitor.

5.13 WORKSTATION PER L’ANALISI DEI DATI DI PROCESSO

Il software del sistema SCADA deve comprendere un pacchetto di strumenti software client facili da usare, per l’analisi dei dati in tempo reale e storici e per i report di sistema. Questo software di analisi client può essere utilizzato dal personale di ingegneria, manutenzione o supervisione che ha bisogno di informazioni dal sistema SCADA, senza necessariamente dover accedere a schermate grafiche. Gli strumenti client devono essere in grado di accedere ai dati di diversi database storici presenti sulla rete del sistema SCADA.

Gli utenti devono immettere una password per poter accedere al server database. L’utente non deve aver bisogno di conoscere la posizione del server in rete, bensì solo il nome del server. Il software di analisi dei dati deve comprendere strumenti per l’analisi avanzata dei trend, grafici X-Y dei nomi di tag e visualizzazione dei report in fogli elettronici o formati liberi. Tutti gli strumenti devono supportare la funzionalità di selezione contestuale dei comandi da menu attivabile con il tasto destro del mouse. Gli strumenti client devono essere disponibili come programma standalone o come controllo ActiveX per essere incorporati nelle schermate SCADA, in modo che tutte le postazioni operatore, sia con funzionalità complete sia per sola visualizzazione, abbiano le stesse funzionalità, così come qualsiasi interfaccia utente che supporta ActiveX.

5.14 WORKSTATION DI SOLA VISUALIZZAZIONE

Il software del sistema SCADA deve supportare workstation di sola visualizzazione destinate a responsabili o addetti alla supervisione che vogliono accedere a tutte le schermate e i grafici, ma non hanno responsabilità di controllo di processo o riconoscimento degli allarmi. Le applicazioni per sola visualizzazione sono essenzialmente di “sola lettura”.

Per questa funzionalità non deve essere richiesta nessuna modifica all’applicazione o alla configurazione SCADA HMI. Questa funzionalità deve essere abilitata dalla licenza software e non deve poter essere aggirata.

L’interfaccia HMI di sola visualizzazione deve essere in grado di girare in una sessione Terminal Services.

5.15 STORICO DATI

Il software del sistema SCADA deve mettere a disposizione uno storico del database relazionale in tempo reale per lo stoccaggio dei dati di processo a lungo termine. Lo storico dei dati deve consentire lo stoccaggio di dati in tempo reale e dati storici per ogni nome di tag analogico, discreto o stringa. Lo storico dei dati deve memorizzare anche dati di riepilogo, eventi, allarmi e configurazioni. Il motore database dello storico deve essere basato su una regolare licenza di Microsoft SQL Server 2008 R2 SP1 o successivo, fornita dal vendor, e supportare un’architettura client-server. L’utente non deve avere la necessità di capire o modificare un’installazione di Microsoft SQL Server per installare e implementare lo storico.

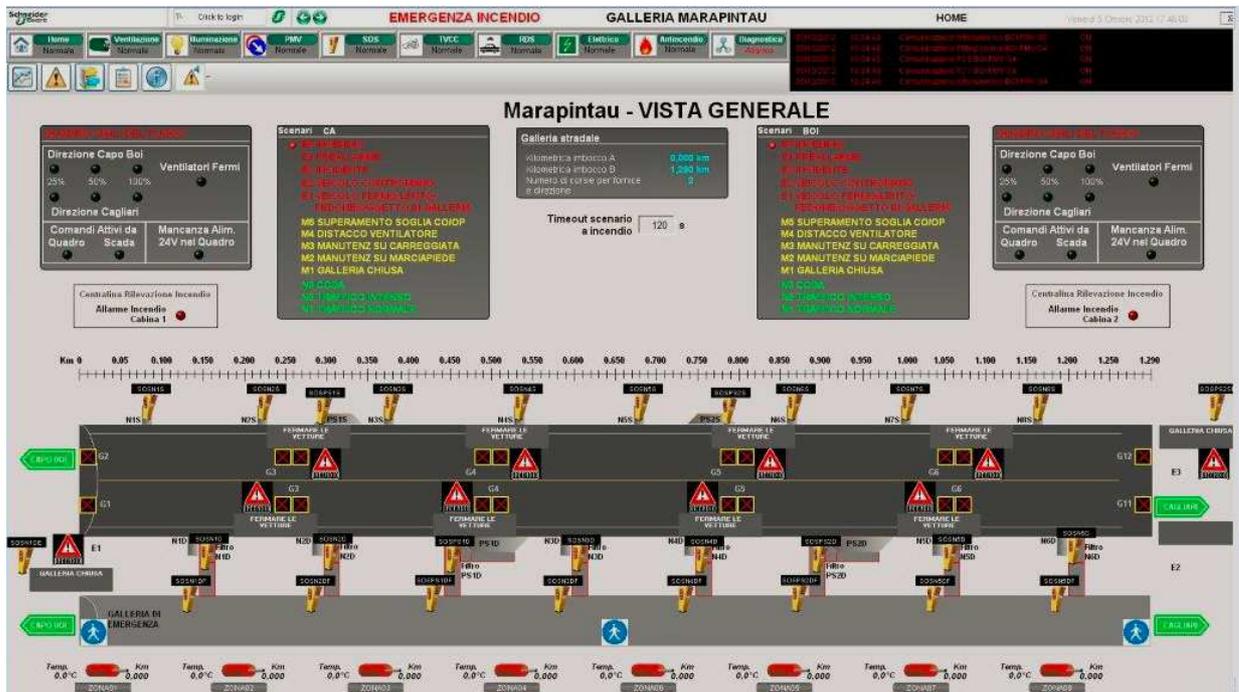
Il database storico deve acquisire e memorizzare dati di processo alla massima risoluzione, con opzioni per memorizzare con metodi quali Time Deadband; Value Deadband e Swinging Door. Il database storico deve comprendere tabelle di estensione normalizzate per dati in tempo reale e un set di strumenti client per l’analisi dei dati e la reportistica, come quelli descritti nei paragrafi precedenti.

Lo storico dei dati deve poter girare in modalità standalone senza essere collegato al sistema SCADA o ricevere configurazioni dallo stesso sistema. Fatti salvi gli inevitabili limiti fisici come lo spazio su disco, non devono esistere limiti programmatici alla quantità di dati memorizzabili online. Inoltre lo stoccaggio di dati a lungo termine non deve incidere negativamente sulle prestazioni. Non ci deve essere alcuna differenza percepibile nella velocità di recupero dei dati legata dall’età dei dati stessi. Ad esempio, l’extrazione di due ore di dati memorizzati due anni fa deve richiedere lo stesso tempo dell’extrazione di due ore di dati memorizzati ieri.

Il sistema deve prevedere l’opzione di memorizzare anche la storia di Allarmi ed Eventi nello stesso storico destinato ai dati di processo.

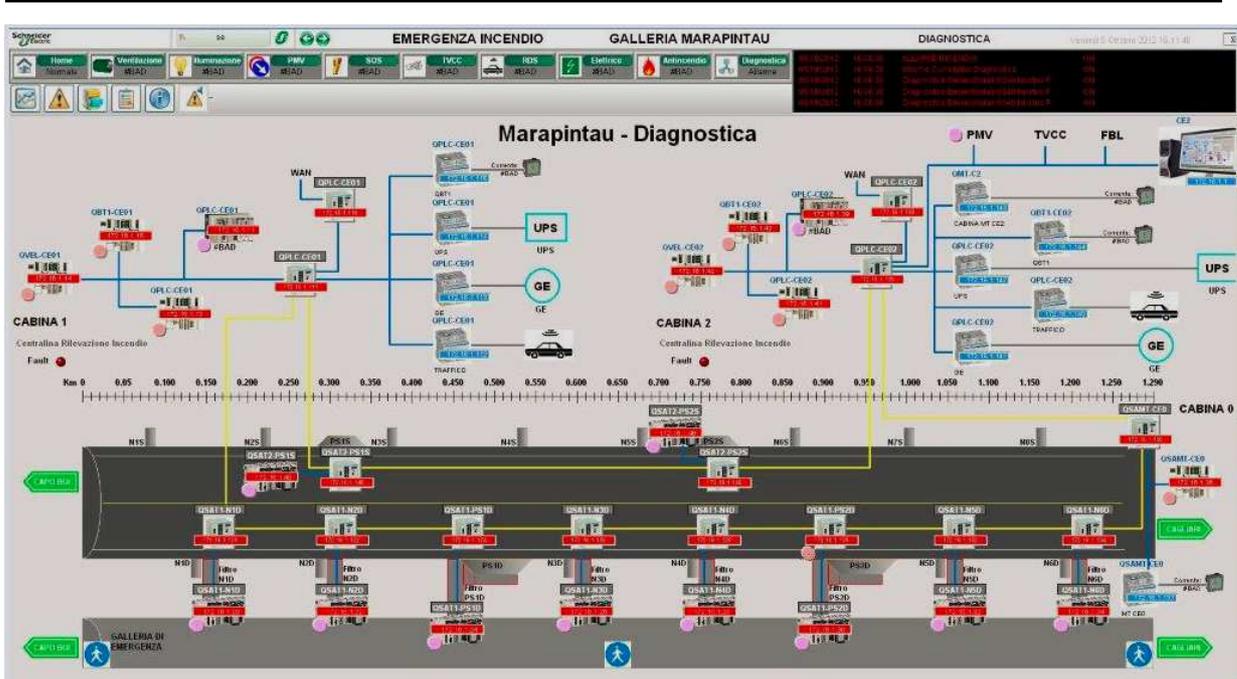
5.16 ESEMPI PAGINE GRAFICHE SCADA

Pagina principale galleria

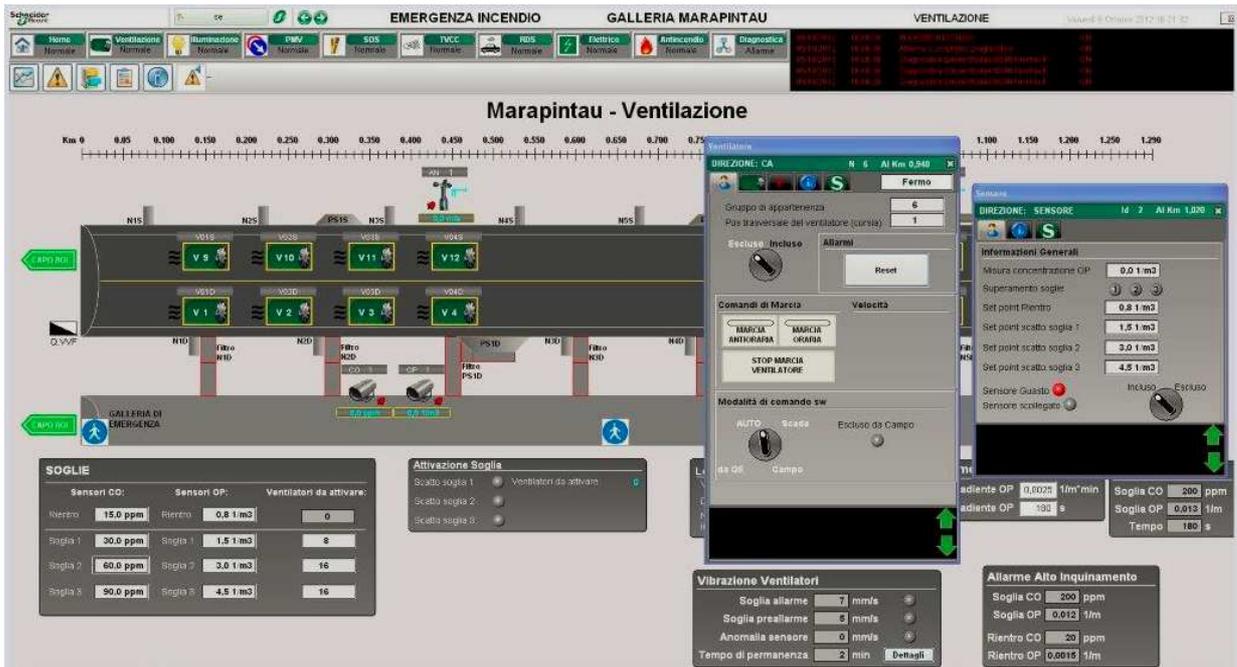


Pagina diagnostica galleria

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

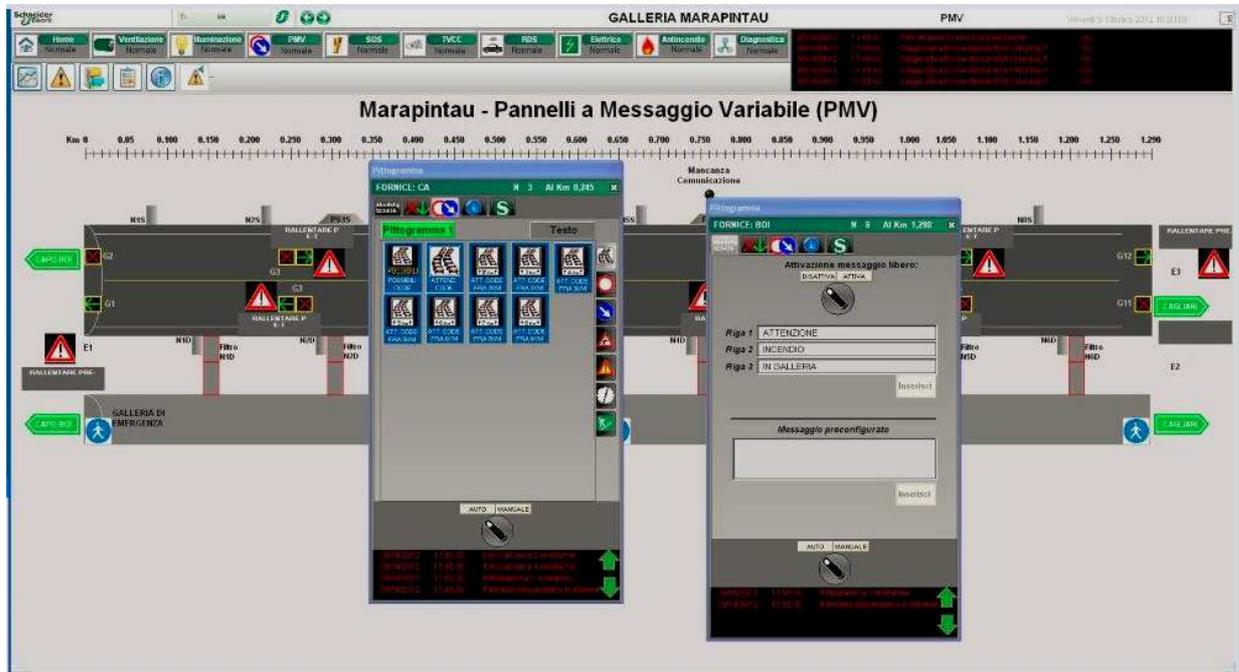


Pagina gestione ventilazione galleria



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Pagina gestione pannelli a messaggio variabile (pmv)



Pagina gestione vasche trattamento acque in itinere



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Pagina gestione svincolo in itinere



Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

ITEM	Numero e tipologia di segnali				
	segnali DI	segnali DO	segnali AI	MODBUS	TCP/IP
PLC MASTER CABINA PIOVENE	172	32	-	11	3
PLC MASTER CABINA S.AGATA SUD	574	144	-	27	12
PLC MASTER CABINA S.AGATA NORD	504	128	-	20	9
PLC MASTER CABINA COGOLLO DEL CENGIO	172	32	-	8	3
PLC MASTER CABINA COGOLLO SUD	526	128	-	17	10
PLC MASTER CABINA COGOLLO NORD	600	144	-	25	11
PLC SLAVE CABINA COGOLLO 1	354	80	-	3	4
PLC SLAVE CABINA COGOLLO 2	354	80	-	3	4
PLC MASTER CABINA PEDESCALA SUD	536	128	-	21	9
PLC MASTER CABINA PEDESCALA NORD	526	128	-	21	9
PLC MASTER CABINA SAN PIETRO SUD	606	160	-	20	9
PLC MASTER CABINA SAN PIETRO NORD	616	160	-	20	9
PLC MASTER CABINA PEDEMONTE	220	32	-	11	3
PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE N.0	36	6	-	1	0
PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE N.1A	36	6	-	1	0
PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE N.1B	36	6	-	1	0
PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE N.2A	36	6	-	1	0
PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE N.2B	36	6	-	1	0
PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE N.3	36	6	-	1	0
PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE N.5	36	6	-	1	0
PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE N.6	36	6	-	1	0
PLC DI BY-PASS GALLERIA S.AGATA 2 (N.2)	182	4	-	6	6
PLC DI BY-PASS GALLERIA COGOLLO (N.21)	1911	42	-	63	63
PLC DI BY-PASS GALLERIA PEDESCALA (N.3)	273	6	-	9	9
PLC DI BY-PASS GALLERIA S.PIETRO (N.7)	637	14	-	21	21
PLC STAZIONI SOS GALLERIA S.AGATA 2 (N.20)	160	40	-	0	0
PLC STAZIONI SOS GALLERIA COGOLLO (N.107)	856	214	-	0	0
PLC STAZIONI SOS GALLERIA PEDESCALA (N.27)	216	54	-	0	0
PLC STAZIONI SOS GALLERIA S.PIETRO (N.53)	424	106	-	0	0
PLC STAZIONI SOS ITINERE (N.6)	24	12	-	0	0
STAZIONI METEO IN ITINERE (N.2)	0	0	-	2	0
STAZIONI AID IN ITINERE (N.11)	0	0	-	0	11
PMV TIPO I1 E I2 IN ITINERE (N.7)	0	0	-	0	7
TOTALI	10731	1916	0	316	212

Cabina Piovene

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA PIOVENE			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	64	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	9	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 1 di cabina	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta cabina QCA	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione viabilità esterna QILL (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione viabilità esterna QILL (regolatore)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettiera QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Rack apparati radio	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
TOTALI			172	32	11	3

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA S.AGATA SUD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (interruttori generali aperti + strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 12 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	112	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 10 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	96	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria S.Agata 2 Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria S.Agata 2 Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 3 galleria S.Agata 1	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Agata 2 Nord QCA_SA2-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Agata 2 Sud QCA_SA2-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Agata 1 QCA_SA1	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 2 Nord QILL_SA2-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 2 Nord QILL_SA2-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 2 Sud QILL_SA2-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 2 Sud QILL_SA2-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 1 Nord QILL_SA1-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 1 Nord QILL_SA1-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	3	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 1 Sud QILL_SA1-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 1 Sud QILL_SA1-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	3	-
Quadro Illuminazione viabilità tra galleria S.Agata 1 e 2 QILL_VIA (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione viabilità tra galleria S.Agata 1 e 2 QILL_VIA (regolatore)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettieria QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Pannello VVF imbocco Nord galleria S.Agata 2	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Sud galleria S.Agata 2	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Rack apparati radio	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati conteggio veicoli imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV 3 righe 150m dall'imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV + Freccia-croce imbocco galleria S.Agata 2	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Freccia-croce imbocco galleria S.Agata 1	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Freccia-croce imbocco galleria S.Agata 1	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1

Cabina S.Agata Sud

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA S.AGATA SUD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			574	144	27	12

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA S.AGATA NORD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro commutazione elettropompa antincendio QPA (stati)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	4	-	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (interruttori generali aperti + strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 10 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	96	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 12 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	112	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria S.Agata 2 Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria S.Agata 2 Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Agata 2 Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Agata 2 Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 2 Nord QILL-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 2 Nord QILL-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 2 Sud QILL-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Agata 2 Sud QILL-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettieria QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Quadro allarmi gruppo pompe antincendio (bordo macchina)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Nord galleria S.Agata 2	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Sud galleria S.Agata 2	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati radio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati conteggio veicoli imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV 3 righe 150m dall'imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV + Freccia-croce imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			504	128	20	9

Cabina Cogollo del Cengio

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA COGOLLO DEL CENGIO			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 1 di cabina	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta cabina QCA	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione svincolo di Cogollo QSV (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione svincolo di Cogollo QSV (regolatore)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettiera QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Rack apparati radio	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
TOTALI			172	32	8	3

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA COGOLLO SUD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT-1 (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	80	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT-1 (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	10	-
Quadro di Media Tensione QMT-2 (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT-2 (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	3	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (interruttori generali aperti + strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno 1 (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno 2 (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 14 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	128	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 14 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	128	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria Cogollo Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria Cogollo Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria Cogollo Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria Cogollo Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Illuminazione galleria Cogollo Nord QILL-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria Cogollo Nord QILL-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria Cogollo Sud QILL-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria Cogollo Sud QILL-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore n.1 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettieria QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Soccorritore n.2 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettieria QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Pannello VVF imbocco Nord galleria Cogollo	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Sud galleria Cogollo	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Rack apparati radio	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati conteggio veicoli imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV 3 righe 150m dall'imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV + Freccia-croce imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			526	128	17	10

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA COGOLLO NORD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT-1 (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	64	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT-1 (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	8	-
Quadro di Media Tensione QMT-2 (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT-2 (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	3	-
Quadro commutazione elettropompa antincendio QPA (stati)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	4	-	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (interruttori generali aperti + strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno 1 (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno 2 (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 14 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	128	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 14 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	128	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria Cogollo Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria Cogollo Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria Cogollo Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria Cogollo Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Illuminazione galleria Cogollo Nord QILL-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria Cogollo Nord QILL-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria Cogollo Sud QILL-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria Cogollo Sud QILL-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore n.1 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettiera QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Soccorritore n.2 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettiera QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Quadro allarmi gruppo pompe antincendio (bordo macchina)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Nord galleria Cogollo	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Sud galleria Cogollo	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati radio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati conteggio veicoli imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati di controllo sistema di spegnimento a monitori	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV 3 righe 150m dall'imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV + Freccia-croce imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			600	144	25	11

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC SLAVE CABINA COGOLLO 1			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 10 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	96	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 10 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	96	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria Cogollo Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria Cogollo Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria Cogollo Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria Cogollo Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettiera QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			354	80	3	4

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC SLAVE CABINA COGOLLO 2			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 10 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	96	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 10 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	96	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria Cogollo Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria Cogollo Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria Cogollo Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria Cogollo Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettiera QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			354	80	3	4

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA PEDESCALA SUD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro commutazione elettropompa antincendio QPA (stati)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	4	-	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (interruttori generali aperti + strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 12 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	112	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 12 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	112	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria Pedescala Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria Pedescala Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria Pedescala Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria Pedescala Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Illuminazione galleria Pedescala Nord QILL-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria Pedescala Nord QILL-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria Pedescala Sud QILL-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria Pedescala Sud QILL-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione viadotto Assa QVIA (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione viadotto Assa QVIA (regolatore)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettieria QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Quadro allarmi gruppo pompe antincendio (bordo macchina)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Nord galleria Pedescala	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Sud galleria Pedescala	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati radio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati conteggio veicoli imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV 3 righe 150m dall'imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV + Freccia-croce imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			536	128	21	9

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA PEDESCALA NORD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (interruttori generali aperti + strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 12 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	112	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 12 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	112	32	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria Pedescala Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria Pedescala Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria Pedescala Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria Pedescala Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Illuminazione galleria Pedescala Nord QILL-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria Pedescala Nord QILL-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria Pedescala Sud QILL-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria Pedescala Sud QILL-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione viadotto Settecà QVIA (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione viadotto Settecà QVIA (regolatore)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettiera QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Pannello VVF imbocco Nord galleria Pedescala	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Sud galleria Pedescala	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati radio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati conteggio veicoli imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV 3 righe 150m dall'imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV + Freccia-croce imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			526	128	21	9

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA SAN PIETRO SUD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (interruttori generali aperti + strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 16 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	160	48	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 16 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	160	48	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria S.Pietro Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria S.Pietro Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Pietro Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Pietro Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Pietro Nord QILL-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Pietro Nord QILL-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria S.Pietro Sud QILL-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Pietro Sud QILL-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettieria QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Pannello VVF imbocco Nord galleria S.Pietro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Sud galleria S.Pietro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati radio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati conteggio veicoli imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV 3 righe 150m dall'imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV + Freccia-croce imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			606	160	20	9

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA SAN PIETRO NORD			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	6	-
Quadro commutazione elettropompa antincendio QPA (stati)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	4	-	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	48	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (interruttori generali aperti + strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (ingressi digitali + comando motori) - 18 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	160	48	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Nord QVE-N (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (ingressi digitali + comando motori) - 18 partenze	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	160	48	-	-
Quadro Ventilazione galleria direzione Sud QVE-S (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
UPS 1 galleria S.Pietro Nord	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 2 galleria S.Pietro Sud	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Pietro Nord QCA-N	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Continuità Assoluta galleria S.Pietro Sud QCA-S	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Pietro Nord QILL-N (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Pietro Nord QILL-N (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Illuminazione galleria S.Pietro Sud QILL-S (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione galleria S.Pietro Sud QILL-S (strumenti di misura + regolatori)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	4	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettieria QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Quadro allarmi gruppo pompe antincendio (bordo macchina)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Nord galleria S.Pietro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Pannello VVF imbocco Sud galleria S.Pietro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FTG100M1 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Apparati rivelazione incendio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati radio di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati diffusione sonora di galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Apparati conteggio veicoli imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV 3 righe 150m dall'imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
PMV + Freccia-croce imbocco galleria	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Centralina anemometro	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al rack PLC MASTER	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2)	Contatti puliti					
TOTALI			616	160	20	9

Cabina Pedemonte

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

PLC MASTER CABINA PEDEMONTE			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di Media Tensione QMT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	64	16	-	-
Quadro di Media Tensione QMT (relè di protezione + misure + centraline termometriche)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	9	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (ingressi digitali + comando motori)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	16	-	-
Quadro generale di bassa tensione QGBT (strumento di misura)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro di comando e controllo gruppo elettrogeno (a bordo macchina)	Scheda di rete TCP/IP della centralina di comando	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
UPS 1 di cabina	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
Quadro Continuità Assoluta cabina QCA	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	16	-	-	-
Quadro Illuminazione svincolo di Pedemonte QSP (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Illuminazione svincolo di Pedemonte QSP (regolatore)	Rete modbus interna con gateway TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	1	-
Quadro elettrico eliporto QELI (ingressi digitali)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Quadro Servizi di cabina QSC (ingressi digitali incluso allarmi soccorritore)	Morsettiere intelligenti senza CPU con scheda TCP/IP	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	32	-	-	-
Soccorritore 110Vdc per ausiliari di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 alla morsettiera QSC	incluso nei segnali DI del QSC			
Impianto CDZ 1 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Impianto CDZ 2 locale UPS/TLC (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Centralina antintrusione di cabina (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al rack PLC MASTER	3	-	-	-
Rack apparati radio	Scheda di rete TCP/IP a bordo centrale	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di cabina	-	-	-	1
TOTALI			220	32	11	3

Impianto di trattamento acque tipico

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

TIPICO PLC IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro impianto di trattamento QIT (ingressi digitali)	PLC IT con scheda I/O a bordo	cablaggio interno al quadro QIT	16	2	-	-
Quadro impianto di trattamento QIT (strumento di misura)	PLC IT con scheda modbus RS485 a bordo	cablaggio interno al quadro QIT	-	-	1	-
Quadro QPP di comando pompe 1° pioggia (bordo macchina)	Contatti puliti per stati/allarmi e comando pompe	n.1 cavo multipolare FG7OR 16x1,5 al PLC IT	10	4	-	-
Strumentazione e livelli vasca	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al PLC IT	10	-	-	-
TOTALI			36	6	1	0

By-pass tipico di galleria

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

TIPICO PLC SLAVE BY-PASS DI GALLERIA			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
Quadro di by-pass QBP (ingressi digitali)	PLC by-pass con scheda I/O a bordo	cablaggio interno al quadro QBP	32	-	-	-
UPS 1 di by-pass	Scheda di rete TCP/IP a bordo macchina	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di by-pass	-	-	-	1
Quadro comando ventilatore filtro 1 by-pass	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FG7OR 7x1,5 al PLC by-pass	4	1	-	-
Quadro comando ventilatore filtro 2 by-pass	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FG7OR 7x1,5 al PLC by-pass	4	1	-	-
Serrande tagliafuoco e sovrappressione ventilatore filtro 1 by-pass	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FG7OR 7x1,5 al PLC by-pass	6	-	-	-
Serrande tagliafuoco e sovrappressione ventilatore filtro 2 by-pass	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FG7OR 7x1,5 al PLC by-pass	6	-	-	-
Contatto porta di accesso locale tecnico by-pass	Contatto pulito per stato	n.1 cavo multipolare FG7OR 3x1,5 al PLC by-pass	1	-	-	-
Impianto CDZ locale tecnico by-pass (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al PLC by-pass	3	-	-	-
Centralina controllo vibrazione ventilatori	PLC by-pass con scheda modbus RS485 a bordo	n.1 cavo seriale modbus RS485 al PLC by-pass	-	-	1	-
Allarmi tecnici per singolo ventilatore - switch antisfilamento e stato sezionatore	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FTG10OM1 5x1,5 al PLC by-pass	4	-	-	-
Allarmi tecnici per singolo ventilatore - switch antisfilamento e stato sezionatore	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FTG10OM1 5x1,5 al PLC by-pass	4	-	-	-
Allarmi tecnici per singolo ventilatore - switch antisfilamento e stato sezionatore	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FTG10OM1 5x1,5 al PLC by-pass	4	-	-	-
Allarmi tecnici per singolo ventilatore - switch antisfilamento e stato sezionatore	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FTG10OM1 5x1,5 al PLC by-pass	4	-	-	-
Centralina rivelazione incendio di by-pass (stato/guasto/allarme)	Contatti puliti per stati/allarmi	n.1 cavo multipolare FG7OR 5x1,5 al PLC by-pass	3	-	-	-
Centralina anemometro - ove prevista	Contatti puliti	n.1 cavo multipolare FG7OR 10x1,5 al PLC by-pass	6	-	-	-
Centralina opacimetro (CO, OP e CO2) - ove prevista	Contatti puliti					
PMV + freccia croce in prossimità di ogni by-pass - lato Nord	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di by-pass	-	-	-	1
PMV + freccia croce in prossimità di ogni by-pass - lato Sud	Scheda di rete TCP/IP interna all'armadio PMV	n.1 cavo di rete UTP cat.6 allo switch di by-pass	-	-	-	1
Centralina comando picchetti luminosi a LED - lato Nord	PLC by-pass con scheda modbus RS485 a bordo	n.1 cavo seriale modbus RS485 al PLC by-pass	-	-	1	-
Centralina comando picchetti luminosi a LED - lato Sud	PLC by-pass con scheda modbus RS485 a bordo	n.1 cavo seriale modbus RS485 al PLC by-pass	-	-	1	-
Scorta	Contatti puliti per stati/allarmi		10	-	-	-
TOTALI			91	2	3	3

SOS tipico di galleria

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

TIPICO PLC INTERNO SOS DI GALLERIA			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
SOS di galleria	PLC interno SOS con scheda I/O a bordo	cablaggio interno alla stazione SOS	8	2	-	-
TOTALI			8	2	0	0

SOS tipico di itinere

Elenco riepilogativo dei punti I/O impianto di telecontrollo

TIPICO PLC INTERNO SOS DI ITINERE			Numero e tipologia di segnali			
Quadro/Utenza in campo	Modalità di acquisizione segnali I/O	Modalità di riporto segnali I/O	segnali DI	segnali DO	MODBUS	TCP/IP
SOS di itinere	PLC interno SOS con scheda I/O a bordo	cablaggio interno alla stazione SOS	4	2	-	-
TOTALI			4	2	0	0