

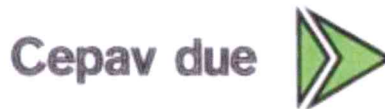
COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

GALLERIA NATURALE SAN GIORGIO IN SALICI (GN04) - Da Pk 140+502.85 a Pk 141+930.24

Impianto di supervisione impianti di sicurezza
Relazione tecnica Uscite di sicurezza e Centrali di pompaggio

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio <i>(Ing. T. Taranta)</i>	Valido per costruzione Data: _____
Data: _____	Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R O	G N 0 4 0 C	0 0 1	A

PROGETTAZIONE						IL PROGETTISTA	
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Data	
A	EMISSIONE	TOGNI	03.08.18	MERLINI	03.08.18	03.08.18	
B							
C							

CIG. 751447334A

Stampato dal Service MILANO File: \NCR1\EE2ROGN040C001A.doc

di plothaggio ITALFERR S.p.A.

ALBA s.r.l.

CUP: F81H9100000008



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
2.	ELENCO ELABORATI	5
3.	NORMATIVE E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO	6
3.1.	NORME DI CARATTERE GENERALE	6
3.2.	NORME PER RIFIUTI MATERIALE ELETTRICO	7
3.3.	PRODOTTI DA COSTRUZIONE.....	7
3.4.	STANDARD INDUSTRIALI.....	7
3.5.	CERTIFICAZIONI NAVALI.....	7
3.6.	DIRETTIVE EUROPEE CE.....	8
3.7.	TEMPERATURA D'ESERCIZIO / IGROMETRIA / ALTITUDINE	8
3.8.	TEST DI IMMUNITÀ ALLE INTERFERENZE L.F. (EC).....	8
3.9.	TEST DI IMMUNITÀ ALLE INTERFERENZE H.F. (EC).....	9
3.10.	EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE (EC)	10
3.11.	TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (SPENTO).....	10
3.12.	TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (ACCESO)	10
3.13.	TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (SPENTO).....	11
3.14.	SPECIFICHE AMBIENTALI.....	11
4.	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI DI SUPERVISIONE	12
4.1.	TIPOLOGIA DELLE APPARECCHIATURE DI AUTOMAZIONE.....	12
4.2.	CARATTERISTICHE GENERALI DEI PLC (CONTROLLORI A LOGICA PROGRAMMABILE).....	12
4.3.	TIPOLOGIA DELLE RETI.....	13
4.4.	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE	14
4.5.	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE	14
4.6.	USCITE DI SICUREZZA IN GALLERIA (SOTTOSISTEMA CF).....	15
4.6.1.	<i>Composizione tipica dei PLC uscite di sicurezza</i>	<i>16</i>
4.6.2.	<i>Linee cavo afferenti ai PLC.....</i>	<i>17</i>
4.1.	CENTRALI DI POMPAGGIO (SOTTOSISTEMA IA)	17

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

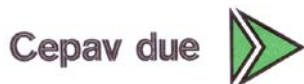
Codifica Documento
E E2 RO GN 040 C 001

Rev.
A

Foglio
3 di 27

4.1.1.	Composizione tipica dei PLC centrali di pompaggio	19
4.1.2.	Linee cavo afferenti ai PLC.....	19
5.	LOGICHE DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PRESSURIZZAZIONE DELLE USCITE DI SICUREZZA	21
5.1.	ELENCO DEGLI ACRONIMI.....	21
5.2.	CONDIZIONE DI ESERCIZIO NORMALE	21
5.2.1.	Condizione di preallarme	21
5.2.2.	Ventilazione sanitaria.....	23
5.3.	CONDIZIONI DI EMERGENZA INCENDIO	24
5.3.1.	Scenario n.1 - Fase di evacuazione - Pressurizzazione della CdT (50 Pa).....	24
5.3.2.	Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso l'uscita di sicurezza	25
5.3.3.	Scenario n.3 - Fase di intervento VVF	26

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO GN 040 C 001

Rev.
A

Foglio
4 di 27

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito della progettazione definitiva della linea ferroviaria Alta Velocità/ Alta Capacità Milano-Verona la galleria San Giorgio in Salici è suddivisa in tre opere distinte (WBS):

- SAN GIORGIO IN SALICI OVEST, corrispondente ad una galleria artificiale monocanna, a doppio binario, con sezione policentrica (GA16);
- SAN GIORGIO IN SALICI, corrispondente ad una galleria naturale monocanna, a doppio binario (GN04);
- SAN GIORGIO IN SALICI EST, corrispondente ad una galleria artificiale a sezione policentrica (GA17).

Il presente documento, unitamente ai relativi allegati, riguarda la descrizione degli **impianti di supervisione e di sicurezza** relativamente a:

- impianto di ventilazione (pressurizzazione) a servizio delle uscite di sicurezza
- centrale di pompaggio antincendio nel piazzale di emergenza lato ovest (lato Milano), Prog. 139+955.330
- centrale di pompaggio antincendio nel piazzale di emergenza lato est (lato Verona), Prog. 143+573.540

come meglio descritto nei successivi capitoli e negli elaborati di progetto allegati.

2. ELENCO ELABORATI

Nel seguito si riporta l'elenco elaborati della WBS GN04, relativamente alla parte impiantistica, di cui la presente relazione costituisce parte integrante.

Impianto di supervisione impianti di sicurezza	
IN0R11EE2ROGN040C001	GALLERIA NATURALE SAN GIORGIO IN SALICI (GN04) - Da Pk 140+502.85 a Pk 141+930.24 - Impianto di supervisione impianti di sicurezza - Relazione tecnica uscite di sicurezza e Centrali di pompaggio
IN0R11EE2SPGN040C003	GALLERIA NATURALE SAN GIORGIO IN SALICI (GN04) - Da Pk 140+502.85 a Pk 141+930.24 - Impianto di supervisione impianti di sicurezza - Specifiche tecniche dei materiali
IN0R11EE2LSGN040C001	GALLERIA NATURALE SAN GIORGIO IN SALICI (GN04) - Da Pk 140+502.85 a Pk 141+930.24 - Impianto di supervisione impianti di sicurezza - Elenco punti sistema di supervisione
IN0R11EE2DBGN040C001	GALLERIA NATURALE SAN GIORGIO IN SALICI (GN04) - Da Pk 140+502.85 a Pk 141+930.24 - Impianto di supervisione impianti di sicurezza - Centrale di pompaggio - Distribuzione I/O e schema a blocchi
IN0R11EE2DAGN040C001	GALLERIA NATURALE SAN GIORGIO IN SALICI (GN04) - Da Pk 140+502.85 a Pk 141+930.24 - Impianto di supervisione impianti di sicurezza - Uscita di sicurezza galleria naturale - Distribuzione I/O e schema a blocchi
IN0R11EE2DAGN040C002	GALLERIA NATURALE SAN GIORGIO IN SALICI (GN04) - Da Pk 140+502.85 a Pk 141+930.24 - Impianto di supervisione impianti di sicurezza - Uscita di sicurezza galleria artificiale - Distribuzione I/O e schema a blocchi

3. NORMATIVE E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO

La presente relazione fa riferimento al nuovo Manuale di Progettazione delle Opere Civili. Parte II – Sezione 4 – Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A). Emissione del 30/12/2016.

Si fa inoltre riferimento alla specifica tecnica RFI DPR IM SP IFS 002A "Sistema di supervisione integrato dei sistemi di sicurezza delle gallerie".

Inoltre vengono recepite anche le seguenti prescrizioni:

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 28 ottobre 2005 “Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie”;
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità SRT TSI - Regolamento (UE) n. 1303/2014 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”.

Gli impianti elettrici ed i componenti riguardanti il presente progetto dovranno essere realizzati in conformità con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori.

Le norme di riferimento sono quelle emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano il cui rispetto assicura l'assolvimento della legge 1/3/68 n° 186 la quale prevede che tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

Si richiamano, a titolo indicativo, le più ricorrenti Norme C.E.I., Decreti, Leggi e Prescrizioni a cui far riferimento.

3.1. NORME DI CARATTERE GENERALE

- Legge 1 marzo 1968 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Legge 18 ottobre 1977 n.791 Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- Norma CEI 0-3 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
- Norma CEI 3-23 Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici

- Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Compresa tutte le varianti a tali norme
- Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

3.2. *NORME PER RIFIUTI MATERIALE ELETTRICO*

- Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 gennaio 2003 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)

3.3. *PRODOTTI DA COSTRUZIONE*

- Regolamento CPR (UE 305/2011) relativamente ai cavi elettrici
- Decreto legislativo n.106/2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n.305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CE"

3.4. *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.

3.5. *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)

3.6. 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

3.7. 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) 	

3.8. 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	IACS E10	per CA: H2...H15 (10% Un), H15...H100 (10...1% Un), H100...H200 (1% Un)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RO GN 040 C 001Rev.
AFoglio
9 di 27

(solo IACS)		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
	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		

3.9. 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

3.10. 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 ($\mu\text{V}/\text{m}$); media 66 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) 500 kHz...30 MHz: quasi picco 73 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$); media 60 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) alimentazione ac e dc (zona di distribuzione alimentazione generale): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10...150 kHz: quasi picco 120...69 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) ▪ 150 kHz...0,5 MHz: quasi picco 79 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) ▪ 0,5...30 MHz: quasi picco 73 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) alimentazione ac e dc (zona bridge e passerella per valutazione): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10...150 kHz: quasi picco 96...50 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) ▪ 150 kHz...0,35 MHz: quasi picco 60...50 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) ▪ 0,35...30 MHz: quasi picco 50 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)
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 ($\mu\text{V}/\text{m}$) (a 10 m); 50 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) (a 3 m) 230 MHz...1 GHz: quasi picco 47 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) (a 10 m); 57 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) (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 ($\mu\text{V}/\text{m}$) (a 3 m) ▪ 30...100 MHz: quasi picco 60...54 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) (a 3 m) ▪ 100 MHz...2 GHz: quasi picco 54 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) (a 3 m) ▪ 156...165 MHz: quasi picco 24 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$) (a 3 m)

3.11. 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)

3.12. TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (ACCESO)

Nome del test	Standard	Livello
calore secco	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-2 (Bb & Bd) IEC/EN 60945	+85 °C, t = 96 h
a freddo	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-1 (Ab & Ad) IACS E10	-40 °C, t = 96 h
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

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RO GN 040 C 001Rev.
AFoglio
11 di 27variazione di temperatura
(shock termici)IEC/EN 61131-2
IEC 60068-2-14 (Na)

-40...+85 °C, 5 cicli t = 3 h + 3 h

3.13. TEST DI IMMUNITÀ ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE (SPENTO)

Nome del test	Standard	Livello
calore secco	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-2 (Bb & Bd) IEC/EN 60945	+85 °C, t = 96 h
a freddo	IEC/EN 61131-2 IEC 60068-2-1 (Ab & Ad) IACS E10	-40 °C, t = 96 h
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

3.14. 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

4. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI DI SUPERVISIONE

4.1. 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.

4.2. 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)

4.3. 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 RTU è scelto per unificare tutte le interfacce fra elementi d'automazione e sottosistemi.

4.4. *PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE*

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

4.5. *ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE*

Il sistema di supervisione, oggetto della presente specifica, prevede la fornitura e posa in opera di una serie di controllori logici programmabili (PLC) all'interno di:

- uscite di sicurezza (sottosistema ventilazione e controllo fumi "CF")

Il sottosistema CF non si interfaccia direttamente con lo SCADA di galleria ma tramite il server SPVI.

A livello di singola galleria il sistema SPVI ha una postazione server posizionata nel fabbricato denominato PGEP (per convenzione lato ovest della galleria) ed una postazione ridondata (client) posizionata nel fabbricato denominato FSG (per convenzione lato est della galleria).

L'interfaccia tra sottosistemi supervisionati e SPVI avviene presso il PGEP tra il server SPVI ed i server, ovvero i PLC master, dei sottosistemi supervisionati.

La supervisione del sottosistema CF è realizzata con una rete di PLC. Presso il PGEP e FSG sono installati due PLC front end che possono entrambi svolgere la funzione di master, mentre all'interno della galleria sono installati PLC slave / RTU. Normalmente il PLC PGEP ha la funzione di master ma tale funzione è trasferita automaticamente al PLC FSG in caso di guasto al PLC PGEP ovvero di anomalia di comunicazione tra PLC FSG e PLC PGEP. Il protocollo di comunicazione tra PLC master e server SPVI è del tipo Modbus RTU.

I PLC dialogano tra di loro utilizzando la rete dati di galleria ethernet standard IEEE 802.3 realizzata dal Consorzio Saturno nell'ambito della tecnologia DS. I punti di accesso alla rete all'interno della galleria sono dotati di Switch RS30, mentre presso i fabbricati PGEP/FSG sono presenti degli switchlayer 2 MAR 1030.

La rete dati è strutturata in VLAN (IEEE 802.1Q) dedicate, ciascuna assegnata rispettivamente al relativo sottosistema.

Il sincronismo orario della rete è realizzato tramite un'architettura gerarchica NTP. A livello di galleria, il server SPVI svolge la funzione di Server NTP secondario.

Nella gestione degli allarmi, particolare attenzione sarà dedicata alla:

- Correlazione degli allarmi al fine di agevolare l'analisi da parte degli operatori di manutenzione - (par. 4.2.5.3 specifica SPVI)
- Gerarchia e Aggregazione degli allarmi, al fine di evitare l'AlarmAvalanche - (par. 4.2.5.1 e 4.2.5.4 specifica SPVI)
- Classificazione degli allarmi (grave, non grave, avvertimento) - (par. 4.2.5.1 specifica SPVI)

4.6. USCITE DI SICUREZZA IN GALLERIA (SOTTOSISTEMA CF)

Lungo la galleria San Giorgio in Salici sono previsti n. 3 Uscite di Sicurezza, secondo lo schema seguente:

- Uscita di sicurezza n.1 (GN04), Prog. 141+021.620
- Uscita di sicurezza n.2 (GA17), Prog. 141+982.970
- Uscita di sicurezza n.3 (GA17), Prog. 142+847.010

Tale sistema (uscite + piazzola) sarà utilizzato, in caso di incendio od incidente in galleria, come via di fuga ed area sicura di sosta temporanea per i passeggeri.

L'uscita di emergenza è di tipo pedonale e dovrà prevedere una zona denominata CdT (camera di transizione) ed un sistema di sovrappressione in grado di creare, nella CdT stessa, una sovrappressione rispetto alla galleria, pari a +50 Pa. La CdT prevede, complessivamente, n.4 porte (n.2 lato galleria e n.2 lato uscita di emergenza) ciascuna di dimensioni 0.9 x 2m.

Gli impianti di supervisione a servizio di ciascuna uscita di sicurezza sono finalizzati a:

- acquisire gli stati/allarmi e segnalazioni provenienti dalle apparecchiature interne ai quadri elettrici di us QE-VUS

- acquisire gli stati/allarmi e segnalazioni provenienti dalle apparecchiature in campo delle utenze di ventilazione (ventilatori, serrande, pressostati, contatti porte tagliafuoco)
- gestire l'impianto di pressurizzazione secondo le logiche e gli scenari descritti nello specifico capitolo

A tale scopo saranno installati, cablati e programmati, all'interno dei quadri elettrici uscite di sicurezza QE-VUS, i controllori a logica programmabile (PLC) dedicati a tali funzionalità.

Ciascun PLC sarà equipaggiato di moduli I/O per l'acquisizione dei segnali digitali ed analogici (a tale scopo si fa riferimento all'elaborato Elenco punti allegato al progetto), oltre che di scheda di rete TCP/IP per il collegamento con il nodo di rete dell'uscita di sicurezza (quest'ultimo previsto nell'appalto SAT).

L'elenco dei segnali I/O tiene in considerazione quanto previsto nelle specifiche di RFI DPR IM SP IFS A, con particolare riferimento al paragrafo II.3.9.3 relativo all'interfaccia con il sistema SPVI.

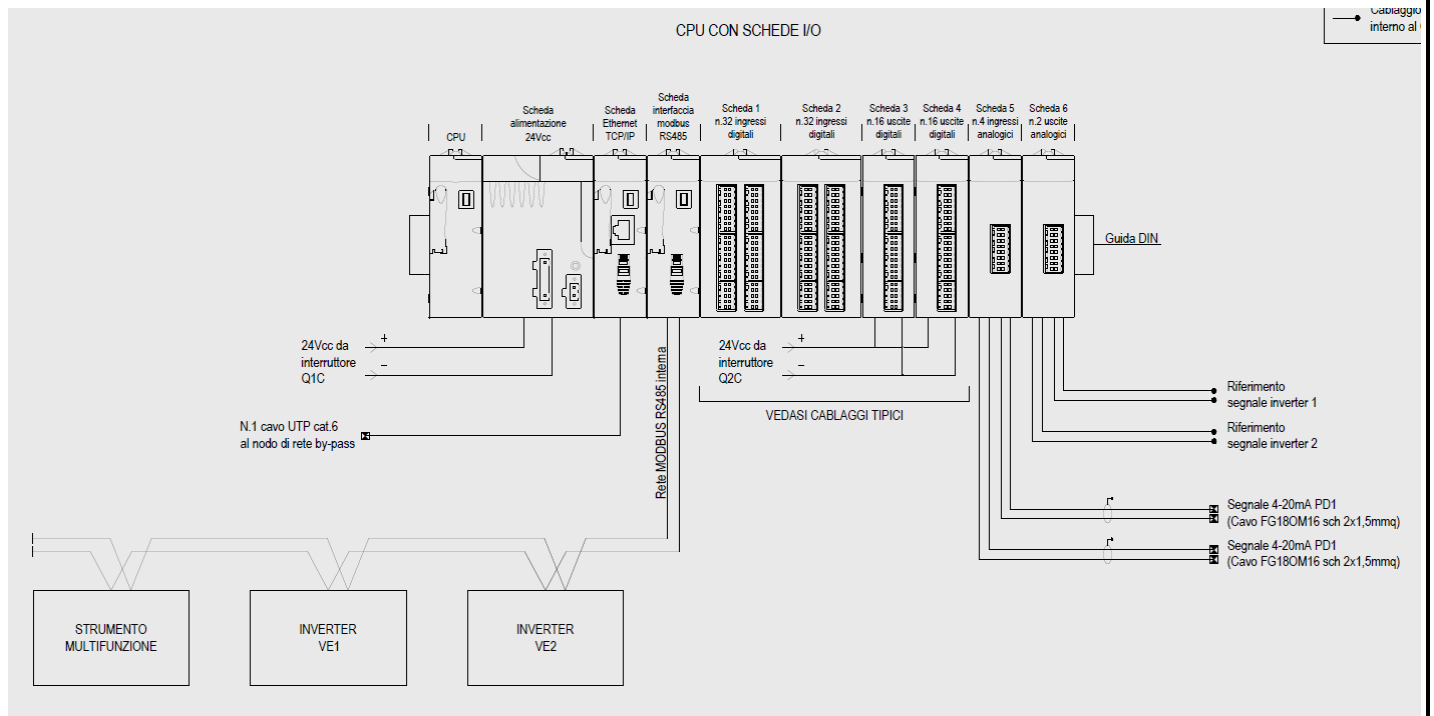
In particolare al sistema SPVI dovranno essere riportati i "controlli" e "comandi" necessari per consentire, in presenza di uno degli scenari d'emergenza previsti dal DM 28/2005, l'utilizzo direttamente dal Posto Centrale remoto e dal PGEP locale le predisposizioni di sicurezza e la gestione della manutenzione, su un'unica postazione client SPVI.

Il fornitore del sistema SPVI (escluso dal presente appalto) dovrà prevedere l'integrazione degli ulteriori comandi e controlli provenienti dal sottosistema in oggetto (CF), nonchè quelli intrinseci del sistema SPVI qual'ora quelli indicati non siano a sufficienza a soddisfare le predisposizioni di sicurezza suddette.

4.6.1. Composizione tipica dei PLC uscite di sicurezza

I PLC saranno cablati nella parte superiore delle colonna n.1, unitamente alla sezione ausiliaria a 24Vcc, su guide din modulari installate sulla piastra di fondo. Saranno predisposte le morsettiere di interfaccia sia verso i cablaggi interni del quadro sia verso i collegamenti verso il campo.

La composizione tipica dei PLC per le uscite di sicurezza è la seguente:



4.6.2. Linee cavo afferenti ai PLC

Dal quadro ventilazione uscite di sicurezza verranno derivate le linee cavo per l'alimentazione delle utenze di ventilazione. Di seguito si riportano le linee direttamente afferenti ai PLC:

Sigla circuito	Denominazione circuito	Tipologia cavo	Classe di reazione al fuoco	Formazione
QUADRO ELETTRICO VENTILAZIONE US TIPOLOGICA - QE-US				
<i>Sezione PLC ventilazione</i>				
-	Intervento termico motore ventilatore VE1	FG180M16	B2ca - s1a, d1, a1	2x1,5
-	Intervento termico motore ventilatore VE2	FG180M16	B2ca - s1a, d1, a1	2x1,5
-	Ausiliari di stato serranda motorizzata ventilatore VE1 SMV1	FG180M16	B2ca - s1a, d1, a1	3x1,5
-	Ausiliari di stato serranda motorizzata ventilatore VE2 SMV2	FG180M16	B2ca - s1a, d1, a1	3x1,5
-	Ausiliari di stato serranda motorizzata tagliafuoco STFM	FTG100M1	resistente al fuoco	3x1,5
-	Contatto porta tagliafuoco 1 CP1	FG180M16	B2ca - s1a, d1, a1	2x1,5
-	Contatto porta tagliafuoco 2 CP2	FG180M16	B2ca - s1a, d1, a1	2x1,5
-	Segnale 4-20 mA pressostato differenziale PD	FG180M16 sch.	B2ca - s1a, d1, a1	2x1,5

4.1. CENTRALI DI POMPAGGIO (SOTTOSISTEMA IA)

Agli imbocchi della galleria San Giorgio in Salici sono previsti n.2 punti antincendio localizzati nei piazzali di emergenza, secondo lo schema seguente:

- Punto antincendio nel piazzale di emergenza lato ovest (lato Milano), Prog. 139+955.330
- Punto antincendio nel piazzale di emergenza lato est (lato Verona), Prog. 143+573.540

Ciascuna centrale sarà composta da n.2 locali sovrapposti di cui:

- un locale ad uso VVF, posto al piano terra, con accesso diretto dal piazzale
- un locale dedicato al gruppo di pressurizzazione antincendio, posto al piano interrato, con la vasca antincendio in adiacenza

Gli impianti di supervisione a servizio di ciascuna centrale di pompaggio sono finalizzati a:

- acquisire gli stati/allarmi e segnalazioni provenienti dalle apparecchiature interne ai quadri elettrici di centrale QE-CP
- acquisire gli stati/allarmi e segnalazioni provenienti dai quadri di comando pompe antincendio e relative apparecchiature in campo
- acquisire gli stati/allarmi e segnalazioni provenienti dall'impianto di sollevamento acque di galleria

Non è previsto alcuna automazione di comando degli impianti in quanto la stessa è demandata alle logiche interne del gruppo di pressurizzazione antincendio.

A tale scopo saranno installati, cablati e programmati, all'interno dei quadri elettrici centrali di pompaggio QE-CP, i controllori a logica programmabile (PLC) dedicati a tali funzionalità.

Ciascun PLC sarà equipaggiato di moduli I/O per l'acquisizione dei segnali digitali (a tale scopo si fa riferimento all'elaborato Elenco punti allegato al progetto), oltre che di scheda di rete TCP/IP per il collegamento con il nodo di rete locale (quest'ultimo previsto nell'appalto SAT).

L'elenco dei segnali I/O tiene in considerazione quanto previsto nelle specifiche di RFI DPR IM SP IFS A, con particolare riferimento al paragrafo II.3.9.3 relativo all'interfaccia con il sistema SPVI.

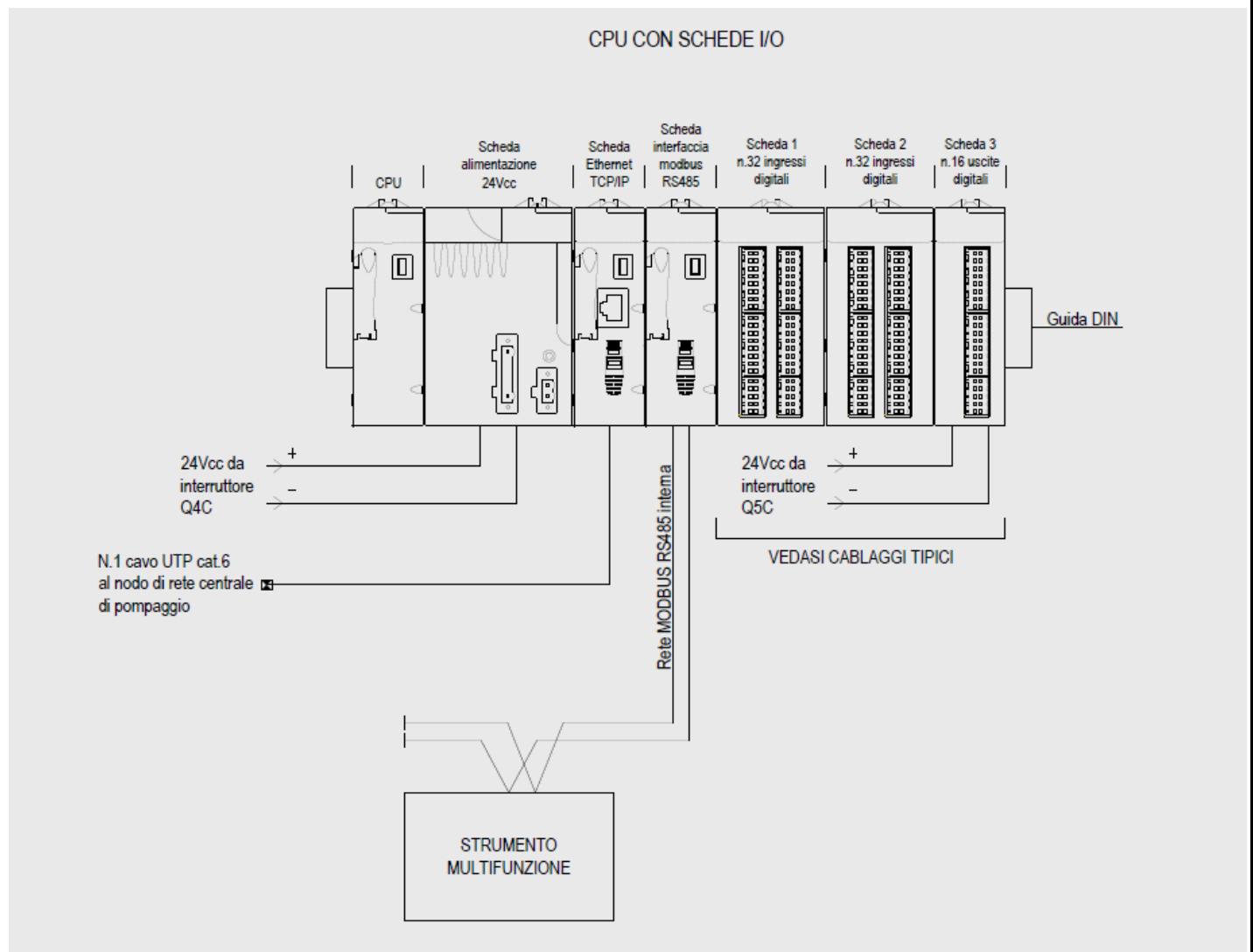
In particolare al sistema SPVI dovranno essere riportati i "controlli" e "comandi" necessari per consentire, in presenza di uno degli scenari d'emergenza previsti dal DM 28/2005, l'utilizzo direttamente dal Posto Centrale remoto e dal PGEP locale le predisposizioni di sicurezza e la gestione della manutenzione, su un'unica postazione client SPVI.

Il fornitore del sistema SPVI (escluso dal presente appalto) dovrà prevedere l'integrazione degli ulteriori comandi e controlli provenienti dal sottosistema in oggetto (IA), nonchè quelli intrinseci del sistema SPVI qual'ora quelli indicati non siano a sufficienza a soddisfare le predisposizioni di sicurezza suddette.

4.1.1. Composizione tipica dei PLC centrali di pompaggio

I PLC saranno cablati nella colonna n.2, unitamente alla sezione ausiliaria a 24Vcc, su guide din modulari installate sulla piastra di fondo. Saranno predisposte le morsettiere di interfaccia sia verso i cablaggi interni del quadro sia verso i collegamenti verso il campo.

La composizione tipica dei PLC per le centrali di pompaggio è la seguente:



4.1.2. Linee cavo afferenti ai PLC

Dal quadro centrale di pompaggio verranno derivate le linee cavo per l'alimentazione delle utenze di centrale. Di seguito si riportano le linee direttamente afferenti ai PLC:

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RO GN 040 C 001Rev.
AFoglio
20 di 27

Sigla circuito	Denominazione circuito	Tipologia cavo	Classe di reazione al fuoco	Formazione
QUADRO ELETTRICO CENTRALE DI POMPAGGIO TIPICO - QE-CP				
<i>Sezione PLC centrale di pompaggio</i>				
-	Segnalazione avaria UPS centrale di pompaggio	FG16OR16	Cca - s3, d1, 31	2x1,5
-	Segnalazioni stati/allarmi da Quadro di comando Elettropompa Antincendio QEPI	FG16OR16	Cca - s3, d1, 31	7x1,5
-	Segnalazioni stati/allarmi da Quadro di comando Motopompa QMP1	FG16OR16	Cca - s3, d1, 31	7x1,5
-	Segnalazioni stati/allarmi da Quadro allarmi gruppo	FG16OR16	Cca - s3, d1, 31	10x1,5
-	Segnalazioni stati/allarmi da Quadro pompe sollevamento acque in galleria	FG16OR16	Cca - s3, d1, 31	10x1,5

5. LOGICHE DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PRESSURIZZAZIONE DELLE USCITE DI SICUREZZA

Si seguito viene riportata la logica di funzionamento degli impianti di pressurizzazione, come riportata nello specifico progetto degli impianti meccanici. Tale logica dovrà essere acquisita per la corretta programmazione dei PLC delle uscite di sicurezza.

5.1. ELENCO DEGLI ACRONIMI

- CdT Camera di transizione
- LS Luogo sicuro (percorso di esodo orizzontale/verticale)
- LS-1 Percorso di esodo orizzontale a valle della CdT
- LS-2 Percorso di esodo verticale
- LSE Luogo sicuro esterno
- SPVI Supervisione Integrata
- PCS Posto Centrale Satellite
- PLC Programmable Logic Controller
- DI Digital Input
- DO Digital Output
- AI Analog Input
- AO Analog Output

5.2. CONDIZIONE DI ESERCIZIO NORMALE

5.2.1. Condizione di preallarme

In condizioni di esercizio normale, le n.2 porte della CdT sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione non è attivo.

In caso di apertura di una delle due porte di accesso alla CdT dalla galleria, i contatti magnetici installati sulle porte inviano un segnale al PLC locale, installato nel quadro di ventilazione.

L'impianto di pressurizzazione della CdT viene automaticamente attivato dal PLC locale, per garantire una portata d'aria tale da ottenere una velocità dell'aria, attraverso ciascuna porta aperta, pari a 2 m/s.

Il PLC invia l'allarme di apertura porte alla SPVI/PCS e mette in atto lo scenario automatico predefinito con la modalità seguente (sequenza):

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore di allarme ON (di almeno n. 1 di 2 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): valore atteso OFF (n.3 DI)
- Comando apertura serranda ventilatore: comando inviato ON (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda ventilatore: valore atteso ON (n.1 DI)
- Comando di avviamento del ventilatore: comando inviato ON (n.1 DO)
- Invio set-point all'inverter del ventilatore per funzionamento alla massima velocità di rotazione: valore inviato Set-point (n. 1 AO - 4÷20mA)
- Controllo di stato del ventilatore: valore atteso ON (n.1 DI)

A seguito della sequenza sopra indicata si possono presentare le seguenti successive situazioni di funzionamento:

- **Situazione 1:** ritorno alla condizione con tutte le porte chiuse e regolazione del ventilatore per mantenimento della pressione con valore di 50 Pa
 - Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
 - Acquisizione del valore di pressione dal pressostato: valore atteso 50 Pa (n.1 AI - 4÷20mA)
 - Invio set-point all'inverter del ventilatore per modulazione della velocità di rotazione: valore inviato Set-point (n. 1 AO - 4÷20mA)

Il PLC acquisisce il valore di pressione per monitorare costantemente la pressione all'interno della CdT. Eventuali letture anomale indicano un malfunzionamento nell'impianto di pressurizzazione delle uscite di sicurezza. Il PLC invia un allarme alla SPVI/PCS.

- **Situazione 2:** cessazione della condizione di preallarme descritto di seguito.

L'operatore della SPVI/PCS invierà al PLC il comando di reset nel caso in cui la condizione di preallarme non corrisponda ad una condizione "reale" di emergenza incendio verificabile.

Il PLC effettua il ripristino delle condizioni iniziali di funzionamento (reset) dei suindicati sottosistemi, previo consenso della SPVI/PCS, secondo la modalità seguente:

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
- Comando di spegnimento del ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Controllo di stato del ventilatore: valore atteso OFF (n.1 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): valore atteso OFF (n.3 DI)

L'alternanza nel funzionamento dei due ventilatori (di cui uno di riserva), sarà gestita localmente mediante PLC. Le condizioni di allarme (mancato avvio/spegnimento del ventilatore) saranno trasmessi alla SPVI/PCS.

5.2.2. Ventilazione sanitaria

In condizioni di esercizio normale, le n.2 porte della CdT sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione non è attivo.

Sulla base di una programmazione giornaliera predefinita, l'impianto di ventilazione delle uscite di sicurezza viene attivato per una durata sufficiente a garantire un ricambio d'aria pari ad almeno n.3 volumi nell'arco della giornata.

Il PLC, installato a bordo del quadro di ventilazione, mette in atto lo scenario predefinito con la modalità seguente (sequenza):

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): valore atteso OFF (n.3 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco: comando inviato ON (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco: valore atteso ON (n.1 DI)
- Comando apertura serranda ventilatore: comando inviato ON (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda ventilatore: valore atteso ON (n.1 DI)
- Comando di avviamento del ventilatore: comando inviato ON (n.1 DO)
- Invio set-point all'inverter del ventilatore per funzionamento di ventilazione sanitaria: valore inviato Set-point (n. 1 AO - 4÷20mA)
- Controllo di stato del ventilatore: valore atteso ON (n.1 DI)

Una volta effettuato il ricambio d'aria richiesto, il PLC effettua il ripristino delle condizioni iniziali di funzionamento (reset) dei suindicati sottosistemi, secondo la modalità seguente:

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
- Comando di spegnimento del ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Controllo di stato del ventilatore: valore atteso OFF (n.1 DI)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): valore atteso OFF (n.3 DI)

L'alternanza nel funzionamento dei due ventilatori (di cui uno di riserva), sarà gestita localmente mediante PLC. Le condizioni di allarme (mancato avvio/spegnimento del ventilatore) saranno trasmessi alla SPVI/PCS.

5.3. CONDIZIONI DI EMERGENZA INCENDIO

5.3.1. Scenario n.1 - Fase di evacuazione - Pressurizzazione della CdT (50 Pa)

In condizioni di esercizio normale, le n.2 porte della CdT sono chiuse. L'impianto di ventilazione delle uscite di sicurezza non è attivo.

In caso di emergenza (evento incendio), la SPVI/PCS, tramite il PLC installato all'interno del quadro di ventilazione di ciascun LS delle uscite di sicurezza, mette in atto lo scenario predefinito con la seguente modalità (sequenza):

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): valore atteso OFF (n.3 DI)
- Comando apertura serranda ventilatore: comando inviato ON (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda ventilatore: valore atteso ON (n.1 DI)
- Comando di avviamento del ventilatore: comando inviato ON (n.1 DO)
- Acquisizione del valore di pressione dal pressostato: valore atteso 50 Pa (n.1 AI - 4÷20mA)
- Invio set-point all'inverter del ventilatore per modulazione della velocità di rotazione: valore inviato Set-point (n. 1 AO - 4÷20mA)
- Controllo di stato del ventilatore: valore atteso ON (n.1 DI)

Il PLC acquisisce il valore di pressione per monitorare costantemente la pressione all'interno della CdT. Eventuali letture anomale indicano un malfunzionamento nell'impianto di pressurizzazione delle uscite di sicurezza. Il PLC invia un allarme alla SPVI/PCS.

A seguito della sequenza sopra indicata si possono presentare le seguenti successive situazioni di funzionamento:

- **Situazione 1:** apertura di una qualsiasi delle 2 porte e conseguente avvio della sequenza “Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso l'uscita di sicurezza” descritto del seguente capitolo.
- **Situazione 2:** cessazione dello “Scenario n.1 Fase di evacuazione - Pressurizzazione della CdT (50 Pa)” descritto di seguito.

Il PLC effettua il ripristino delle condizioni iniziali di funzionamento (reset) dei suindicati sottosistemi, previo consenso della SPVI/PCS, secondo la modalità seguente:

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
- Comando di spegnimento del ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Controllo di stato del ventilatore: valore atteso OFF (n.1 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): valore atteso OFF (n.3 DI)

L'alternanza nel funzionamento dei due ventilatori (di cui uno di riserva), sarà gestita localmente mediante PLC. Le condizioni di allarme (mancato avvio/spegnimento del ventilatore) saranno trasmessi alla SPVI/PCS.

5.3.2. Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso l'uscita di sicurezza

In condizioni di esercizio in pressurizzazione della CdT (50 Pa), le n.2 porte della CdT sono aperte. L'impianto di pressurizzazione è attivo.

L'apertura delle porte attiva immediatamente, tramite PLC, lo scenario predefinito con la seguente modalità (sequenza):

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore di allarme ON (di almeno n. 1 di 2 DI)
- Invio set-point all'inverter del ventilatore per funzionamento alla massima velocità di rotazione: valore inviato Set-point (n. 1 AO - 4÷20mA)

A seguito della sequenza sopra indicata si possono presentare le seguenti successive situazioni di funzionamento:

- **Situazione 1:** ritorno alla condizione con tutte le porte chiuse e regolazione del ventilatore per mantenimento della pressione con valore di 50 Pa
 - Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
 - Acquisizione del valore di pressione dal pressostato: valore atteso 50 Pa (n.1 AI - 4÷20mA)
 - Invio set-point all'inverter del ventilatore per modulazione della velocità di rotazione: valore inviato Set-point (n. 1 AO - 4÷20mA)

Il PLC acquisisce il valore di pressione per monitorare costantemente la pressione all'interno della CdT. Eventuali letture anomale indicano un malfunzionamento nell'impianto di pressurizzazione delle uscite di sicurezza. Il PLC invia un allarme alla SPVI/PCS.

- **Situazione 2:** cessazione dello "Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso l'uscita di sicurezza" descritto di seguito.

Il PLC effettua il ripristino delle condizioni iniziali di funzionamento (reset) dei suindicati sottosistemi, previo consenso della SPVI/PCS, secondo la modalità seguente:

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
- Comando di spegnimento del ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Controllo di stato del ventilatore: valore atteso OFF (n.1 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): valore atteso OFF (n.3 DI)

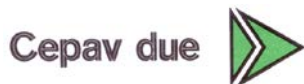
L'alternanza nel funzionamento dei due ventilatori (di cui uno di riserva), sarà gestita localmente mediante PLC. Le condizioni di allarme (mancato avvio/spegnimento del ventilatore) saranno trasmessi alla SPVI/PCS.

5.3.3. Scenario n.3 - Fase di intervento VVF

In condizioni di esercizio in fase in pressurizzazione della CdT (50 Pa), le n.2 porte della CdT sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione è attivo. La fase di evacuazione dei passeggeri è stata completata. L'accesso alla galleria delle squadre di soccorso VVF attraverso la CdT attiva immediatamente, tramite PLC, lo scenario predefinito con la seguente modalità (sequenza):

- Ricezione da parte del PLC del segnale di intervento VVF: comando ricevuto ON (n.1 DI)
- Controllo di stato delle porte della CdT: valore di allarme ON (di almeno n. 1 di 2 DI)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO GN 040 C 001

Rev.
A

Foglio
27 di 27

- Invio set-point all'inverter del ventilatore per modulazione della velocità di rotazione necessaria all'intervento VVF: valore inviato Set-point (n. 1 AO - 4÷20mA)

Al termine dell'intervento da parte delle squadre di soccorso VVF il PLC effettua il ripristino delle condizioni iniziali di funzionamento (reset) dei suindicati sottosistemi, previo consenso della SPVI/PCS, secondo la modalità seguente:

- Controllo di stato delle porte della CdT: valore atteso OFF (n.2 DI)
- Comando di spegnimento del ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda ventilatore: comando inviato OFF (n.1 DO)
- Controllo di stato del ventilatore: valore atteso OFF (n.1 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): valore atteso OFF (n.3 DI)

L'alternanza nel funzionamento dei due ventilatori (di cui uno di riserva), sarà gestita localmente mediante PLC. Le condizioni di allarme (mancato avvio/spegnimento del ventilatore) saranno trasmessi alla SPVI/PCS.