

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 LONATO (GN02) - Da Pk 115+990.00 a Pk 120+772.00**

**Impianti meccanici**

**Relazione tecnica e di calcolo impianto di pressurizzazione by-pass**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio <b>Cepav due</b> Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio (Ing. T. Taranta)	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	C L	G N 0 2 0 C	0 0 3	A

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

CIG. 751447334A      File: AN6R11EE2CLGN020C003A\_10.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

**INDICE**

1.	INTRODUZIONE .....	3
2.	ELENCO ELABORATI .....	4
3.	NORMATIVE E SPECIFICHE DI RIFERIMENTO .....	5
4.	ELENCO DEGLI ACRONIMI .....	6
5.	DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA .....	7
6.	DESCRIZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE DELLA CAMERA DI TRANSIZIONE .	9
6.1.	GENERALITA' .....	9
6.2.	DESCRIZIONE BY-PASS TIPO_1 E TIPO_3 .....	10
6.3.	LOGICA DI FUNZIONAMENTO BY-PASS TIPO_1 E TIPO_3.....	12
6.4.	CALCOLO BY-PASS TIPO_1 E TIPO_3.....	13
6.5.	DESCRIZIONE BY-PASS TIPO_2 (L<10M).....	18
6.6.	LOGICA DI FUNZIONAMENTO BY-PASS TIPO_2 (L<10M).....	20
6.7.	CALCOLO BY-PASS TIPO_2 (L<10M).....	21
7.	COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE.....	26
7.1.	BY-PASS TIPO_1 E TIPO_3 .....	26
7.2.	BY-PASS TIPO_2 .....	26
8.	LOGICHE DI CONTROLLO/FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE DEI BY-PASS.....	27
8.1.	CONDIZIONI DI ESERCIZIO NORMALE .....	27
8.1.1.	Condizione di preallarme .....	27
8.1.2.	Ventilazione sanitaria.....	31
8.2.	CONDIZIONI DI EMERGENZA INCENDIO .....	35
8.2.1.	Scenario n.1 - Fase di evacuazione - Pressurizzazione della CdT (50 Pa):.....	35
8.2.2.	Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso il by-pass .....	38
8.2.3.	Scenario n.3 - Fase di intervento VVF .....	41

## 1. INTRODUZIONE

Nell'ambito della progettazione esecutiva della linea ferroviaria Alta Velocità/ Alta Capacità Milano-Verona la galleria LONATO, costituisce il sistema tunnel più lungo della tratta, con una lunghezza complessiva di oltre 7 km. L'opera complessiva è suddivisa in tre parti d'opera distinte (WBS):

- LONATO OVEST, corrispondente ad una galleria artificiale di lunghezza complessiva pari a 1425 m, con un primo tratto monocanna, a doppio binario, con sezione scatolare, ed un secondo tratto a canne separate con sezione scatolare. (GA06);
- LONATO, corrispondente ad una galleria naturale a doppia canna a singolo binario, scavata in meccanizzato con lunghezze di 4782 m e 4748 m (GN02);
- LONATO EST, corrispondente ad una galleria artificiale di lunghezza complessiva pari a 1356 m (GA07).

Il presente documento riguarda il dimensionamento dell'impianto di ventilazione (pressurizzazione) a servizio dei collegamenti trasversali (by-pass) per la galleria in oggetto.

## 2. ELENCO ELABORATI

Nel seguito si riporta l'elenco elaborati della WBS GN02, relativamente alla parte impiantistica, di cui la presente relazione costituisce parte integrante.

	<b>Impianti meccanici</b>
INOR11EE2CLGN020C003	GALLERIA NATURALE LONATO (GN02) - Da Pk 115+990.00 a Pk 120+772.00 - Impianti meccanici - Relazione tecnica e di calcolo impianto di pressurizzazione by-pass
INOR11EE2SPGN020C002	GALLERIA NATURALE LONATO (GN02) - Da Pk 115+990.00 a Pk 120+772.00 - Impianti meccanici - Specifiche tecniche dei materiali
INOR11EE2DXGN020C002	GALLERIA NATURALE LONATO (GN02) - Da Pk 115+990.00 a Pk 120+772.00 - Impianti meccanici - Schema regolazione impianto di pressurizzazione
INOR11EE2P4GN020C002	GALLERIA NATURALE LONATO (GN02) - Da Pk 115+990.00 a Pk 120+772.00 - Impianti meccanici - Schema planimetrico generale impianto di ventilazione
INOR11EE2PZGN020C001	GALLERIA NATURALE LONATO (GN02) - Da Pk 115+990.00 a Pk 120+772.00 - Impianti meccanici - Bypass tipo 1 - piante e sezioni con layout apparecchiature
INOR11EE2PZGN020C002	GALLERIA NATURALE LONATO (GN02) - Da Pk 115+990.00 a Pk 120+772.00 - Impianti meccanici - Bypass tipo 2 - piante e sezioni con layout apparecchiature
INOR11EE2PZGN020C003	GALLERIA NATURALE LONATO (GN02) - Da Pk 115+990.00 a Pk 120+772.00 - Impianti meccanici - Bypass tipo 3 - piante e sezioni con layout apparecchiature

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 CL GN 020 C 003

Rev.  
A

Foglio  
5 di 42

### 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;

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”;
- Norma NFPA 92 “Standard for Smoke-Control Systems Utilizing Barriers and Pressure Differences”;
- Norma BS 5588-4 “Fire precautions in the design, construction and use of buildings. Part 4: Code of practice for smoke control using pressure differentials”;
- Decreto Ministeriale 03 novembre 2004 - Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.
- Norma UNI EN 179:2008 – Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga - Requisiti e metodi di prova
- Norma UNI EN 1125:2008 - Accessori per serramenti - Dispositivi per le uscite antipanico azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di esodo - Requisiti e metodi di prova

**4. ELENCO DEGLI ACRONIMI**

CdT Camera di transizione

LST Luogo sicuro temporaneo (area compresa tra la CdT1 e la CdT2, per by-pass con  $L > 10m$ )

SPVI Supervisione Integrata

PCS Posto Centrale Satellite

PLC Programmable Logic Controller

DI Digital Input

DO Digital Output

AI Analog Input

AO Analog Output

## 5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA

Lungo la galleria Lonato sono previsti n.14 by-pass, secondo lo schema seguente:

- By-pass n.1 (GA06), Prog. 115+473.000 (tipo\_2) 1
- By-pass n.2 (GA06), Prog. 115+910.000 (tipo\_1)
- By-pass n.3 (GN02), Prog. 116+160.000 (tipo\_3)
- By-pass n.4 (GN02), Prog. 116+660.000 (tipo\_3)
- By-pass n.5 (GN02), Prog. 117+160.000 (tipo\_3)
- By-pass n.6 (GN02), Prog. 117+660.000 (tipo\_3)
- By-pass n.7 (GN02), Prog. 118+160.000 (tipo\_3)
- By-pass n.8 (GN02), Prog. 118+660.000 (tipo\_3)
- By-pass n.9 (GN02), Prog. 119+160.000 (tipo\_3)
- By-pass n.10 (GN02), Prog. 119+660.000 (tipo\_3)
- By-pass n.11 (GA02), Prog. 120+160.000 (tipo\_3)
- By-pass n.12 (GA02), Prog. 120+660.000 (tipo\_3)
- By-pass n.13 (GA07), Prog. 121+160.000 (tipo\_1)
- By-pass n.14 (GA07), Prog. 121+633.000 (tipo\_2)

Ciascun by-pass sarà utilizzato, in caso di incendio od incidente in galleria, come via di fuga e luogo sicuro temporaneo per i passeggeri.

I by-pass sono di tipo pedonale e dovranno prevedere, a seconda della tipologia (se di lunghezza inferiore o superiore ai 10 m), una o due zone denominate 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:

- Per il by-pass tipo\_2 (L<10m), con singola CdT, n.4 porte (n.2 lato canna dispari e n.2 lato canna pari), ciascuna di dimensioni 0.9 x 2.0 m;

<sup>1</sup> Il by-pass n.1 tipo\_2 è stato assunto assimilabile al caso L<10m, in considerazione del fatto che l'attraversamento di 4 porte in 12m di via di fuga, nel caso di flusso di esodo pari a 400pp (dato di progetto), potrebbe essere controproducente ai fini dell'esodo in sicurezza.

- Per il by-pass tipo\_1 e tipo\_3 ( $L > 10$  m), con doppia CdT, n.8 porte (n.4 per la CdT 1 e n.4 per la CdT 2), ciascuna di dimensioni 0.9 x 2.0 m;

In particolare, per entrambe le tipologie di by-pass, sono previste:

- By-pass tipo\_2: n.4 porte, del tipo REI 120, con maniglione antipanico su entrambi i lati;
- By-pass tipo\_1 e tipo\_3: n.4 porte, tra CdT e canna, del tipo REI 120, con maniglione antipanico su entrambi i lati;
- By-pass tipo\_1 e tipo\_3: n.4 porte, tra CdT e LST, con maniglione antipanico su entrambi i lati.

Tutte le porte del by-pass saranno del tipo con apertura a  $180^\circ$  e meccanismo di autochiusura. Si considera LST la zona compresa tra la CdT1 e la CdT2 (by-pass tipo\_1 e tipo\_3).

Ciascun by-pass è dotato di un sistema di ventilazione in grado di pressurizzare la CdT rispetto a ciascuna delle due canne, allo scopo di impedire, in caso di emergenza incendio, la propagazione dei fumi dalla canna incidentata verso quella non incidentata.

Il dimensionamento dell'impianto di pressurizzazione (per entrambe le tipologie di by-pass) è stato sviluppato sulla base dei seguenti scenari (incendio nella canna dispari o nella canna pari):

- Fase di pressurizzazione – scenario n.1: le n.4 porte della CdT, di entrambe le tipologie di by-pass, sono chiuse. L'impianto di ventilazione di ciascun by-pass deve garantire una differenza di pressione positiva (+50Pa) tra:
  - CdT ed entrambe le canne (A e B) per il by-pass di tipo\_2;
  - CdT1 e canna dispari, per il by-pass di tipo\_1 e tipo\_3;
  - CdT2 e canna pari, per il by-pass di tipo\_1 e tipo\_3.
- Fase di evacuazione – scenario n.2: le n.4 porte della CdT sono aperte. L'impianto di ventilazione di ciascun by-pass deve garantire una portata d'aria tale da ottenere una velocità dell'aria, attraverso ciascuna porta aperta, non inferiore ad 2m/s. Ciò, al fine di evitare la propagazione dei fumi dalla canna incidentata (ove si è verificato l'evento incendio) verso quella non incidentata.
- Fase di intervento VVF – scenario n.3: le n.2 porte della CdT lato galleria sono aperte mentre le n.2 porte lato LST sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione deve garantire, per alcuni secondi, una portata d'aria tale da ottenere una velocità dell'aria, attraverso ciascuna porta aperta, pari a 2 m/s ("effetto bolla"), al fine di consentire l'accesso dei VVF all'interno della galleria.



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 CL GN 020 C 003

Rev.  
A

Foglio  
9 di 42

## **6. DESCRIZIONE E CALCOLO DELL'IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE DELLA CAMERA DI TRANSIZIONE**

### **6.1. GENERALITA'**

L'impianto di ventilazione dei by-pass garantisce la pressurizzazione (+50 Pa) tra la CdT ed entrambe le canne (A e B), per il by-pass di tipo\_2 e tra la CdT1 e la canna dispari o tra la CdT2 e la canna pari, per il by-pass di tipo\_1 e tipo\_3.

## 6.2. DESCRIZIONE BY-PASS TIPO\_1 E TIPO\_3

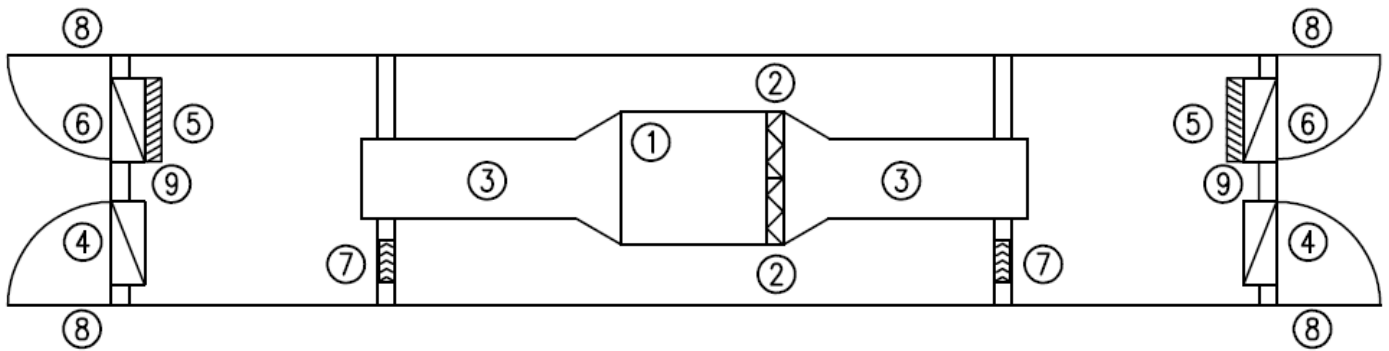
L'impianto di ventilazione del by-pass tipo\_1 e tipo\_3, prevede l'installazione di n.1 cassonetto ventilante dotato di n.2 ventilatori assiali reversibili (di cui n.1 in funzione e n.1 di riserva) installato a soffitto centralmente lungo la LST. I ventilatori saranno dotati di serrande motorizzate ON/OFF in modo da evitare ricircoli durante il funzionamento alternato dei ventilatori. Essi saranno dotati anche di canalizzazioni installate verso entrambe le CdT (sia CdT1 che CdT2) che serviranno ad apportare aria pulita all'interno delle CdT. In corrispondenza delle pareti esterne tra CdT e canne (sia per il binario pari che per il binario dispari), verranno installate delle serrande tagliafuoco in modo da garantire la compartimentazione tra la CdT e le canne. Sulle pareti tra LST ed entrambe le CdT (sia per il binario pari che per il binario dispari) saranno installate delle griglie di transito per permettere il corretto flusso d'aria in entrambe le direzioni. Sulle pareti tra entrambe le CdT e le canne adiacenti (sia per il binario pari che per il binario dispari) saranno posizionate delle serrande di sovrappressione per garantire lo sfogo dell'aria in eccesso. Abbinata a dette serrande di sovrappressione saranno installate delle serrande tagliafuoco in modo da garantire la compartimentazione tra le CdT e le canne.

L'impianto sarà composto da:

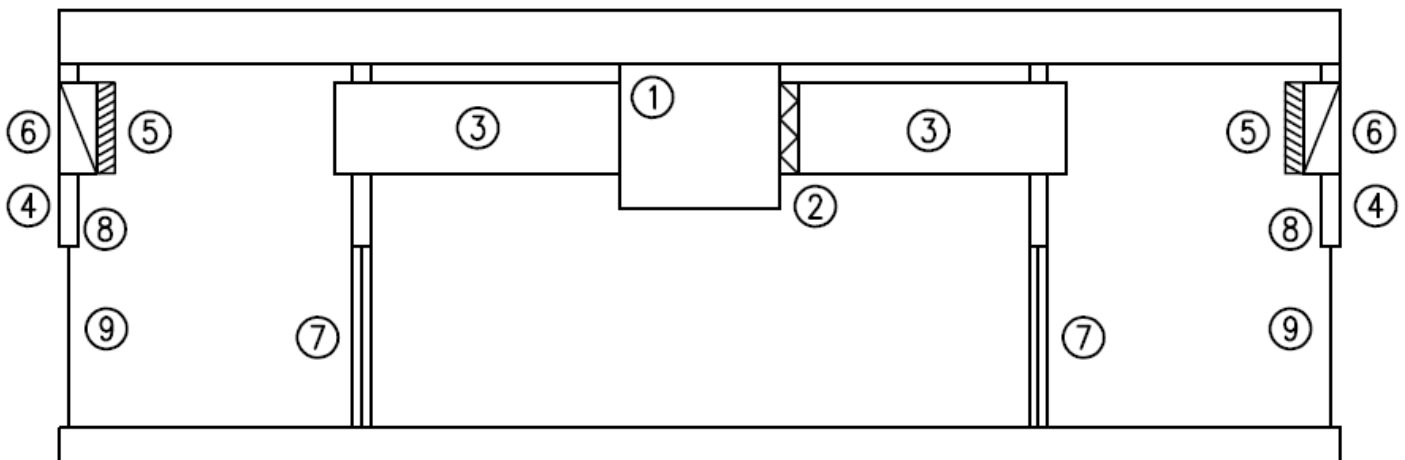
- n.1 cassonetto ventilante composto da n. 2 ventilatori assiali (di cui n.1 di riserva) [1];
- n.2 serrande motorizzate ON/OFF per ventilatori [2];
- n.2 canali a sezione quadrata (1.0m x 1.0m) [3];
- n.2 serrande tagliafuoco REI 120 (1.0m x 1.0m) posizionate sulle pareti tra CdT1, CdT2 e le canne [4];
- n.2 serrande di sovrappressione (1.0m x 1.0m) [5];
- n.2 serrande tagliafuoco REI 120 (1.0m x 1.0m) abbinata alle serrande di sovrappressione [6];
- n.2 griglie di transito (0,4m x 1.2m) [7];
- n.4 sensori di controllo di stato apertura/chiusura delle porte della CdT1 e CdT2 [8];
- n.2 pressostati differenziali per aria [9];
- n.1 quadro elettrico di alimentazione installato all'interno del locale tecnico adiacente al by-pass;
- n.1 PLC installato all'interno del quadro elettrico di ventilazione.

Per l'individuazione delle varie apparecchiature e componenti di impianto si fa riferimento alle Figure 6-1 e 6-2 riportate di seguito, nonché ai seguenti elaborati grafici:

- IN0R11EE2P4GN020C002 - Schema planimetrico generale di impianto - per l'individuazione dei by-pass e delle loro tipologie;
- IN0R11EE2PZGN020C001 - Bypass tipo 1 - piante e sezioni con layout apparecchiature – per l'individuazione delle caratteristiche delle apparecchiature;
- IN0R11EE2PZGN020C003 - Bypass tipo 3 - piante e sezioni con layout apparecchiature – per l'individuazione delle caratteristiche delle apparecchiature;
- IN0R11EE2DXGN020C002 - Schema regolazione impianto di pressurizzazione – per l'individuazione della logica di funzionamento dell'impianto.



**Figura 6-1:** Componenti by-pass tipo\_1 e 3 – pianta



**Figura 6-2:** Componenti by-pass tipo\_1 e 3 – sezione

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 CL GN 020 C 003

Rev.  
A

Foglio  
12 di 42

### **6.3. LOGICA DI FUNZIONAMENTO BY-PASS TIPO\_1 E TIPO\_3**

Per quanto riguarda le logiche di funzionamento dell'impianto di pressurizzazione del by-pass di tipo 1 e di tipo 3 (L>10m) si fa riferimento al capitolo dedicato.

#### 6.4. CALCOLO BY-PASS TIPO\_1 E TIPO\_3

L'impianto di sovrappressione è stato dimensionato sulla base dei 3 scenari, indicati nel capitolo precedente (scenario n.1 per il calcolo della sovrappressione da realizzare all'interno della CdT, scenari n.2 e n.3 per il calcolo della portata d'aria da garantire con le porte aperte).

#### SCENARIO n. 1

Per determinare le caratteristiche dell'impianto di sovrappressione del by-pass, in condizione di emergenza incendio (porte chiuse), è necessario calcolare la portata d'aria Q1 che trafila attraverso le guarnizioni delle porte (chiuse), la perdita d'aria Q2 che trafila attraverso le micro fessure dei muri e la perdita d'aria Q3 che trafila attraverso le serrande tagliafuoco.

La portata d'aria Q1 dipende dalla pressione differenziale esistente tra la CdT lato canna incidentata e la canna incidentata e dall'efficienza delle guarnizioni, il cui invecchiamento penalizza sensibilmente la tenuta d'aria.

La CdT è caratterizzata dai seguenti parametri geometrici (è stata considerato, come riferimento per il calcolo, la CdT standard per tutti i by-pass).

Caratteristiche della CdT considerata per il calcolo:

- lunghezza: 3.0 m
- larghezza: 3,0 m
- altezza: 2.2 m
- perimetro: 12.0 m
- area: 9.0 m<sup>2</sup>
- superficie pareti (S): 26.4 m<sup>2</sup> [n.2 x (3.0 m + 3.0 m) x 2.2 m]
- porte tagliafuoco: n.4 da 0.9 x 2.0 m (1 x h)
- perimetro (P) complessivo porte: 23.2 m [n.4 x 2 x (0.9 m + 2.0 m)]
- superficie complessiva porte: 7.2 m<sup>2</sup> [n.4 x (0.9 m x 2.0 m)]
- serrande tagliafuoco: n. 2 da 1.0 m x 1.0 m (1 x h)

- perimetro (P1) complessivo serrande: 8.0 m [n.2 x 2 x (1.0 m + 1.0 m) ]

Per le porte tagliafuoco si può considerare una superficie di fuga pari a circa  $0.003 \div 0.0034$  m<sup>2</sup> per metro di perimetro della porta; nel caso in esame è stato assunto un valore medio pari a 0.0032 m<sup>2</sup>/m.

Il calcolo analitico della portata d'aria attraverso le porte chiuse, si effettua con la seguente formula:

$$Q_1 = 3600 \cdot C_F \cdot S_F \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \Delta p}{\rho}}$$

Q1 portata d'aria per metro di perimetro di porta [m<sup>3</sup>/(h·m)]

CF coefficiente di flusso pari a 0.675

SF superficie delle fessure per metro lineare di perimetro di porta (m<sup>2</sup>/m)

g accelerazione di gravità pari a 9.81 m/s<sup>2</sup>

Δp pressione differenziale (mm c.a.)

ρ densità dell'aria pari a 1.2 kg/m<sup>3</sup>

$$Q_1 = 70.31 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}) = 0.019 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$$

oppure con la seguente formula:

$$Q_1 = 0.83 \cdot A_W \cdot \sqrt{P}$$

dove:

Q1 portata d'aria per metro di perimetro di porta (m<sup>3</sup>/s·m)

AW superficie delle fessure delle porte (m<sup>2</sup>)

P pressione differenziale [Pa]

$$Q_1 = 0.019 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$$

Come si può notare, entrambe le formule conducono allo stesso risultato.

Di conseguenza la portata d'aria che trafila mediante le porte tagliafuoco sarà la seguente:

$$Q'_1 = Q_1 \times P = 0.019 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}) \times 23.2 \text{ m} = \mathbf{0.44 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Occorre poi tener conto anche delle perdite d'aria attraverso le micro fessure delle pareti che dipendono dalla superficie esposta alla sovrappressione; in genere le aree di passaggio attraverso una parete sono nell'ordine di 10-5 m<sup>2</sup> per ogni m<sup>2</sup> di parete.

Per il calcolo analitico della portata d'aria, attraverso le micro fessure delle pareti, si utilizza la seguente formula:

$$Q_2 = 3600 \cdot C_F \cdot S_M \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \Delta p}{\rho}}$$

dove:

Q<sub>2</sub> portata d'aria per m<sup>2</sup> di parete [m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup>)]

C<sub>F</sub> coefficiente di flusso pari a 0.675

S<sub>M</sub> superficie delle micro fessure per metro quadro di parete [m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

$$Q_2 = 0.22 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2) = 0.00006 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$$

Di conseguenza la portata d'aria che trafila mediante le pareti sarà la seguente:

$$Q'_2 = Q_2 \times S = 0.00006 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2) \times 26.4 \text{ m}^2 = \mathbf{0.0016 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Occorre poi tener conto anche delle perdite d'aria attraverso le serrande tagliafuoco in posizione chiusa, le perdite d'aria per trafilemento vengono calcolate in funzione della superficie interna delimitata dal perimetro del telaio della serranda stessa, secondo la seguente formula:

$$Q_3 = 3 \cdot 10^{-3} \cdot (Dp)^{(1/2)}$$

dove:

Q3 portata d'aria per perimetro di serranda [ $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$ ]

Dp differenza di pressione tra la CdT e la galleria

$$Q_3 = 0.021 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$$

Di conseguenza la portata d'aria che trafila mediante le serrande tagliafuoco sarà la seguente:

$$Q'_3 = Q_3 \times P_1 = 0.021 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2) \times 8.0 \text{ m} = \mathbf{0.17 \text{ m}^3/\text{s}}$$

La portata d'aria complessiva  $Q_{\text{tot}}$ , necessaria per garantire le prestazioni tecnico-funzionali richieste, sarà pari a:

$$Q_{\text{tot}} = Q'_1 + Q'_2 + Q'_3 = 0.44 \text{ m}^3/\text{s} + 0.0016 \text{ m}^3/\text{s} + 0.17 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{0.612 \text{ m}^3/\text{s} = 2.203 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Tale portata sarà sufficiente per garantire la sovrappressione di 50 Pa all'interno della CdT.

Considerato che la sovrappressione generata dall'impianto di ventilazione della CdT è pari a 50 Pa e che la superficie complessiva delle n. 4 porte tagliafuoco è di 7.2  $\text{m}^2$  di seguito si calcola quale sia la forza necessaria per aprire ogni singola porta.

- pressione all'interno della CdT (p): 50 Pa = 50 N/ $\text{m}^2$

- porte tagliafuoco: n.4 da 0.9 x 2.0 m (1 x h)

- superficie singola porta (S1): 1.8  $\text{m}^2$  (0.9 m x 2.0 m)

$$F = p \times S_1 = 50 \text{ N}/\text{m}^2 \times 1.8 \text{ m}^2 = \mathbf{90 \text{ N}}$$

La forza necessaria per l'apertura di una singola porta tagliafuoco è pertanto pari a 90 N.

Tale forza è compatibile con la massima forza di apertura ammissibile per le porte di emergenza, pari a 220 N, secondo quanto prescritto dalla Norma UNI EN 1125.

**SCENARIO n. 2 e 3**



In caso di emergenza incendio, la velocità dell'aria attraverso le porte aperte, deve essere tale da evitare la propagazione dei fumi all'interno della CdT lato canna incidentata e, di conseguenza né del LST né della canna non incidentata.

La velocità dell'aria, attraverso le porte aperte della CdT lato canna incidentata, non deve essere inferiore a 2.0 m/s.

Come descritto nel capitolo precedente, per descrivere il funzionamento dell'impianto di pressurizzazione delle CdT sono stati previsti differenti scenari ed, in particolare, lo scenario n.2 (fase di evacuazione – n.4 porte aperte) e lo scenario n.3 (fase di intervento VVF – n.2 porte aperte, lato galleria).

Imponendo una velocità dell'aria attraverso ciascuna porta aperta, pari a:

- $V_1 = 2$  m/s, durante la fase di evacuazione e durante la fase di intervento VVF.

si ottengono per i suddetti scenari i seguenti risultati:

- Fase di evacuazione – scenario n.2:  $Q_2 = 14.4$  m<sup>3</sup>/s (2 m/s x 1.8 m<sup>2</sup> x 4 = 14.4 m<sup>3</sup>/s)
- Fase di intervento VVF – scenario n.3:  $Q_3 = 7.2$  m<sup>3</sup>/s (2 m/s x 1.8 m<sup>2</sup> x 2 = 7.2 m<sup>3</sup>/s)

Lo scenario più gravoso per l'impianto di pressurizzazione sarà pertanto il n. 2 (fase di evacuazione), con una portata d'aria richiesta pari a 14.4 m<sup>3</sup>/s (51.840 m<sup>3</sup>/h).

Ciascun ventilatore della CdT, pertanto, dovrà essere dimensionato per garantire tale portata d'aria.

### 6.5. DESCRIZIONE BY-PASS TIPO\_2 (L<10M)

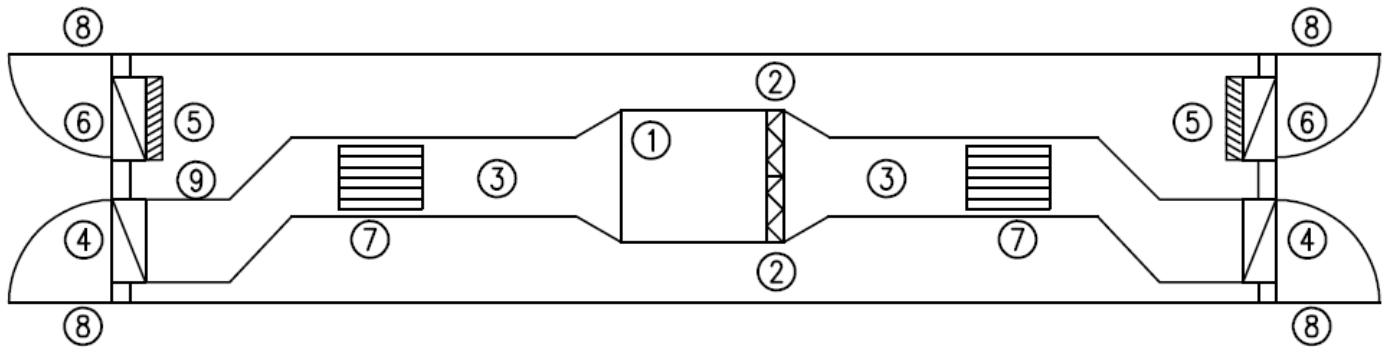
L'impianto di ventilazione del by-pass tipo\_2, prevede l'installazione di n. 1 cassonetto ventilante dotato di n.2 ventilatori assiali reversibili (di cui n. 1 in funzione e n.1 di riserva) installato a soffitto centralmente lungo la CdT. I ventilatori saranno dotati di serrande motorizzate ON/OFF in modo da evitare ricircoli durante il funzionamento alternato dei ventilatori. Essi saranno dotati anche di canalizzazioni installate verso entrambe le canne (sia binario pari che binario dispari); al termine di dette canalizzazioni, in corrispondenza delle pareti esterne, verranno installate delle serrande tagliafuoco in modo da garantire la compartimentazione tra la CdT e le canne. Lungo le canalizzazioni, in entrambe le direzioni del flusso d'aria, saranno posizionate delle serrande motorizzate complete di servomotore ON/OFF che serviranno ad apportare, alla loro apertura, aria pulita all'interno della CdT. Sulle pareti tra CdT e canne (sia per il binario pari che per il binario dispari) saranno posizionate delle serrande di sovrappressione per garantire lo sfogo dell'aria in eccesso. Abbinata a dette serrande di sovrappressione saranno installate delle serrande tagliafuoco in modo da garantire la compartimentazione tra la CdT e le canne.

L'impianto sarà composto da:

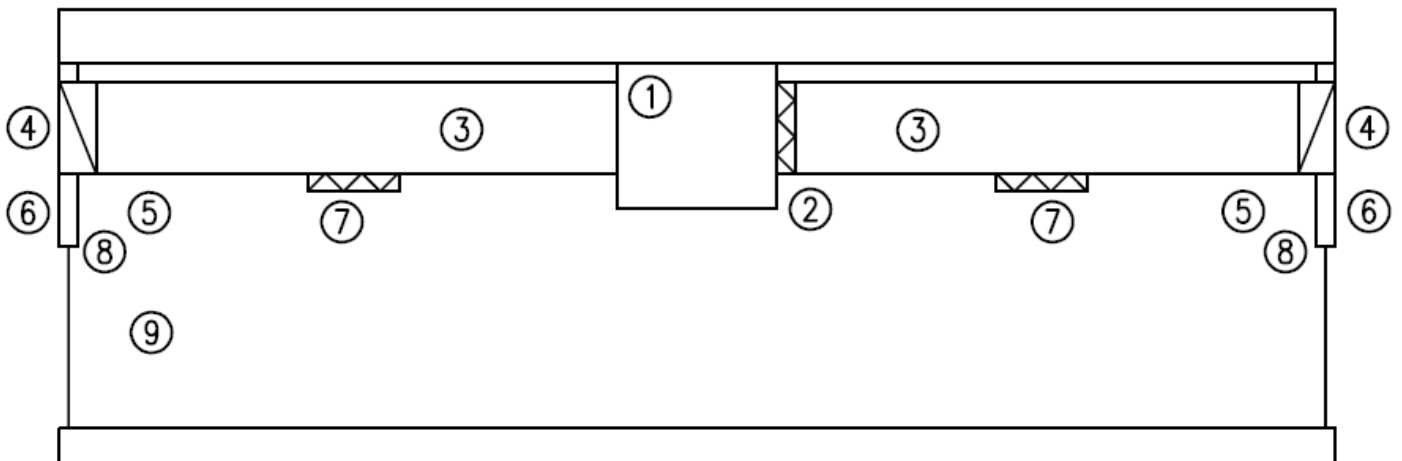
- n.1 cassonetto ventilante composto da n. 2 ventilatori assiali (di cui n.1 di riserva) [1];
- n.2 serrande motorizzate ON/OFF per ventilatori [2];
- n.2 canali a sezione quadrata (1.0m x 1.0m) [3];
- n.2 serrande tagliafuoco REI 120 (1.0m x 1.0m) posizionate al termine delle canalizzazioni [4];
- n.2 serrande di sovrappressione (1.0m x 1.0m) [5];
- n.2 serrande tagliafuoco REI 120 (1.0m x 1.0m) abbinata alle serrande di sovrappressione [6];
- n. 2 serrande da canale motorizzate ON/OFF (1.0m x 1.0m) [7];
- n.4 sensori di controllo di stato apertura/chiusura delle porte della CdT [8];
- n.1 pressostato differenziale [9];
- n.1 quadro elettrico di alimentazione installato all'interno del locale tecnico adiacente al by-pass;
- n.1 PLC installato all'interno del quadro elettrico di ventilazione.

Per l'individuazione delle varie apparecchiature e componenti di impianto si fa riferimento alle Figure 6-1 e 6-2 riportate di seguito, nonché ai seguenti elaborati grafici:

- IN0R11EE2P4GN020C002 - Schema planimetrico generale di impianto - per l'individuazione dei by-pass e delle loro tipologie;
- IN0R11EE2PZGN020C002 - Bypass tipo 2 - piante e sezioni con layout apparecchiature – per l'individuazione delle caratteristiche delle apparecchiature;
- IN0R11EE2DXGN020C002 - Schema regolazione impianto di pressurizzazione – per l'individuazione della logica di funzionamento dell'impianto.



**Figura 6-3:** Componenti by-pass tipo\_2 – pianta



**Figura 6-4:** Componenti by-pass tipo\_2 – sezione

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 CL GN 020 C 003

Rev.  
A

Foglio  
20 di 42

#### **6.6. LOGICA DI FUNZIONAMENTO BY-PASS TIPO\_2 (L<10M)**

Per quanto riguarda le logiche di funzionamento dell'impianto di pressurizzazione del by-pass di tipo 2 (L<10m) si fa riferimento al capitolo dedicato.

### 6.7. CALCOLO BY-PASS TIPO\_2 (L<10M)

L'impianto di sovrappressione è stato dimensionato sulla base dei 3 scenari, indicati nel capitolo precedente (scenario n.1 per il calcolo della sovrappressione da realizzare all'interno della CdT, scenari n.2 e n.3 per il calcolo della portata d'aria da garantire con le porte aperte).

#### SCENARIO n. 1

Per determinare le caratteristiche dell'impianto di sovrappressione del by-pass, in condizione di emergenza incendio (porte chiuse), è necessario calcolare la portata d'aria Q1 che trafile attraverso le guarnizioni delle porte (chiuse), la perdita d'aria Q2 che trafile attraverso le micro fessure dei muri e la perdita d'aria Q3 che trafile attraverso le serrande tagliafuoco.

La portata d'aria Q1 dipende dalla pressione differenziale esistente tra la CdT e la canna dispari/canna pari e dall'efficienza delle guarnizioni, il cui invecchiamento penalizza sensibilmente la tenuta d'aria.

La CdT è caratterizzata dai seguenti parametri geometrici (è stato considerato, come riferimento per il calcolo, il by-pass con lunghezza maggiore [by-pass n.0, L=11.90m]).

Caratteristiche della CdT considerata per il calcolo:

- lunghezza: 11.90 m
- larghezza: 3 m
- altezza: 2.2 m
- perimetro: 29.8 m
- area: 35.7 m<sup>2</sup>
- superficie pareti (S): 65.56 m<sup>2</sup> [n.2 x (3.0 m + 11.9 m) x 2.2 m]
- porte tagliafuoco: n.4 da 0.9 x 2.0 m (l x h)
- perimetro (P) complessivo porte: 23.2 m [n.4 x 2 x (0.9 m + 2.0 m)]
- superficie complessiva porte: 7.2 m<sup>2</sup> [n.4 x (0.9 m x 2.0 m)]
- serrande tagliafuoco: n. 2 da 1.0 m x 1.0 m (l x h)
- perimetro (P1) complessivo serrande: 8.0 m [n.2 x 2 x (1.0 m + 1.0 m) ]

Per le porte tagliafuoco si può considerare una superficie di fuga pari a circa  $0.003 \div 0.0034$  m<sup>2</sup> per metro di perimetro della porta; nel caso in esame è stato assunto un valore medio pari a 0.0032 m<sup>2</sup>/m.

Il calcolo analitico della portata d'aria attraverso le porte chiuse, si effettua con la seguente formula:

$$Q_1 = 3600 \cdot C_F \cdot S_F \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \Delta p}{\rho}}$$

- Q<sub>1</sub> portata d'aria per metro di perimetro di porta [m<sup>3</sup>/(h·m)]  
 C<sub>F</sub> coefficiente di flusso pari a 0.675  
 S<sub>F</sub> superficie delle fessure per metro lineare di perimetro di porta (m<sup>2</sup>/m)  
 g accelerazione di gravità pari a 9.81 m/s<sup>2</sup>  
 Δp pressione differenziale (mm c.a.)  
 ρ densità dell'aria pari a 1.2 kg/m<sup>3</sup>

$$Q_1 = 70.31 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}) = 0.019 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$$

oppure con la seguente formula:

$$Q_1 = 0.83 \cdot A_W \cdot \sqrt{P}$$

dove:

- Q<sub>1</sub> portata d'aria per metro di perimetro di porta (m<sup>3</sup>/s·m)  
 A<sub>W</sub> superficie delle fessure delle porte (m<sup>2</sup>)  
 P pressione differenziale [Pa]

$$Q_1 = 0.019 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$$

Come si può notare, entrambe le formule conducono allo stesso risultato.

Di conseguenza la portata d'aria che trafila mediante le porte tagliafuoco sarà la seguente:

$$Q'_1 = Q_1 \times P = 0.019 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}) \times 23.2 \text{ m} = \mathbf{0.44 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Occorre poi tener conto anche delle perdite d'aria attraverso le micro fessure delle pareti che dipendono dalla superficie esposta alla sovrappressione; in genere le aree di passaggio attraverso una parete sono nell'ordine di 10-5 m<sup>2</sup> per ogni m<sup>2</sup> di parete.

Per il calcolo analitico della portata d'aria, attraverso le micro fessure delle pareti, si utilizza la seguente formula:

$$Q_2 = 3600 \cdot C_F \cdot S_M \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \Delta p}{\rho}}$$

dove:

Q<sub>2</sub> portata d'aria per m<sup>2</sup> di parete [m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup>)]

CF coefficiente di flusso pari a 0.675

SM superficie delle micro fessure per metro quadro di parete [m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>]

$$Q_2 = 0.22 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2) = 0.00006 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$$

Di conseguenza la portata d'aria che trafile mediante le pareti sarà la seguente:

$$Q'_2 = Q_2 \times S = 0.00006 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2) \times 65.56 \text{ m}^2 = \mathbf{0.004 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Occorre poi tener conto anche delle perdite d'aria attraverso le serrande tagliafuoco in posizione chiusa, le perdite d'aria per trafilemento vengono calcolate in funzione della superficie interna delimitata dal perimetro del telaio della serranda stessa, secondo la seguente formula:

$$Q_3 = 3 \cdot 10^{-3} \cdot (Dp)^{(1/2)}$$

dove:

Q<sub>3</sub> portata d'aria per perimetro di serranda [m<sup>3</sup>/(s·m)]

Dp differenza di pressione tra la CdT e la galleria

$$Q_3 = 0.021 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$$

Di conseguenza la portata d'aria che trafila mediante le serrande tagliafuoco sarà la seguente:

$$Q'_3 = Q_3 \times P_1 = 0.021 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2) \times 8.0 \text{ m} = \mathbf{0.17 \text{ m}^3/\text{s}}$$

La portata d'aria complessiva  $Q_{\text{tot}}$ , necessaria per garantire le prestazioni tecnico-funzionali richieste, sarà pari a:

$$Q_{\text{tot}} = Q'_1 + Q'_2 + Q'_3 = 0.44 \text{ m}^3/\text{s} + 0.004 \text{ m}^3/\text{s} + 0.17 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{0.614 \text{ m}^3/\text{s} = 2.210 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Tale portata sarà sufficiente per garantire la sovrappressione di 50 Pa all'interno della CdT.

Considerato che la sovrappressione generata dall'impianto di ventilazione della CdT è pari a 50 Pa e che la superficie complessiva delle n. 4 porte tagliafuoco è di 7.2 m<sup>2</sup> di seguito si calcola quale sia la forza necessaria per aprire ogni singola porta.

- pressione all'interno della CdT (p): 50 Pa = 50 N/m<sup>2</sup>
- porte tagliafuoco: n.4 da 0.9 x 2.0 m (1 x h)
- superficie singola porta (S1): 1.8 m<sup>2</sup> (0.9 m x 2.0 m)

$$F = p \times S_1 = 50 \text{ N/m}^2 \times 1.8 \text{ m}^2 = \mathbf{90 \text{ N}}$$

La forza necessaria per l'apertura di una singola porta tagliafuoco è pertanto pari a 90 N.

Tale forza è compatibile con la massima forza di apertura ammissibile per le porte di emergenza, pari a 220 N, secondo quanto prescritto dalla Norma UNI EN 1125.

### SCENARIO n. 2 e 3

In caso di emergenza incendio, la velocità dell'aria attraverso le porte aperte, deve essere tale da evitare la propagazione dei fumi all'interno della CdT e, di conseguenza della canna non incidentata.

La velocità dell'aria, attraverso le porte aperte della CdT, non deve essere inferiore a 2.0 m/s.



Come descritto nel capitolo precedente, per descrivere il funzionamento dell'impianto di pressurizzazione delle CdT sono stati previsti differenti scenari ed, in particolare, lo scenario n.2 (fase di evacuazione – n.4 porte aperte) e lo scenario n.3 (fase di intervento VVF – n.2 porte aperte, lato galleria).

Imponendo una velocità dell'aria attraverso ciascuna porta aperta, pari a:

- $V_1 = 2$  m/s, durante la fase di evacuazione e durante la fase di intervento VVF.

si ottengono per i suddetti scenari i seguenti risultati:

- Fase di evacuazione – scenario n.2:  $Q_2 = 14.4$  m<sup>3</sup>/s ( $2$  m/s x  $1.8$  m<sup>2</sup> x  $4$  =  $14.4$  m<sup>3</sup>/s)
- Fase di intervento VVF – scenario n.3:  $Q_3 = 7.2$  m<sup>3</sup>/s ( $2$  m/s x  $1.8$  m<sup>2</sup> x  $2$  =  $7.2$  m<sup>3</sup>/s)

Lo scenario più gravoso per l'impianto di pressurizzazione sarà pertanto il n. 2 (fase di evacuazione), con una portata d'aria richiesta pari a  $14.4$  m<sup>3</sup>/s ( $51.840$  m<sup>3</sup>/h).

Ciascun ventilatore della CdT, pertanto, dovrà essere dimensionato per garantire tale portata d'aria.

## 7. COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO DI PRESSURIZZAZIONE

L'impianto di pressurizzazione di ciascun by-pass, nel suo complesso, sarà costituito dai seguenti componenti:

### 7.1. *BY-PASS TIPO\_1 E TIPO\_3*

- n.1 cassetto ventilante composto da n. 2 ventilatori assiali (di cui n.1 di riserva);
- n.2 serrande motorizzate ON/OFF per ventilatori;
- n.2 canali a sezione quadrata (1.0m x 1.0m);
- n.2 serrande tagliafuoco REI 120 (1.0m x 1.0m) posizionate sulle pareti tra CdT1, CdT2 e le canne;
- n.2 serrande di sovrappressione (1.0m x 1.0m);
- n.2 serrande tagliafuoco REI 120 (1.0m x 1.0m) abbinata alle serrande di sovrappressione;
- n.2 griglie di transito (0,4m x 1.2m);
- n.4 sensori di controllo di stato apertura/chiusura delle porte della CdT1 e CdT2;
- n.2 pressostati differenziali per aria;
- n.1 quadro elettrico di alimentazione installato all'interno del locale tecnico adiacente al by-pass;
- n.1 PLC installato all'interno del quadro elettrico di ventilazione.

### 7.2. *BY-PASS TIPO\_2*

- n.1 cassetto ventilante composto da n. 2 ventilatori assiali (di cui n.1 di riserva);
- n.2 serrande motorizzate ON/OFF per ventilatori;
- n.2 canali a sezione quadrata (1.0m x 1.0m);
- n.2 serrande tagliafuoco REI 120 (1.0m x 1.0m) posizionate al termine delle canalizzazioni;
- n.2 serrande di sovrappressione (1.0m x 1.0m);
- n.2 serrande tagliafuoco REI 120 (1.0m x 1.0m) abbinata alle serrande di sovrappressione;
- n. 2 serrande da canale motorizzate ON/OFF (1.0m x 1.0m);
- n.4 sensori di controllo di stato apertura/chiusura delle porte della CdT;
- n.1 pressostato differenziale;
- n.1 quadro elettrico di alimentazione installato all'interno del locale tecnico adiacente al by-pass;
- n.1 PLC installato all'interno del quadro elettrico di ventilazione.

## 8. LOGICHE DI CONTROLLO/FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE DEI BY-PASS

I componenti indicati nel capitolo precedente, permetteranno di controllare/comandare localmente l'impianto di ventilazione dei by-pass, sulla base degli scenari di seguito indicati tramite un PLC locale installato all'interno del quadro elettrico di ventilazione che comunicherà con il SPVI mediante PLC master installati nei fabbricati agli imbocchi.

### 8.1. CONDIZIONI DI ESERCIZIO NORMALE

#### 8.1.1. Condizione di preallarme

##### By-pass tipo\_1 e tipo\_3

In condizioni di esercizio normale, le n.2 porte della CdT1 e le n.2 porte della CdT2 sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione non è attivo.

In caso di apertura di una delle due porte di accesso alle CdT1 e CdT2 dalle canne, 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 CdT1 e della CdT2: *valore di allarme ON* (di almeno n. 1 di 4 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.6 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco lato opposto canna apertura porta: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco lato opposto canna apertura porta: *valore atteso ON* (n.1 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato opposto canna apertura porta: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato opposto canna apertura porta: *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 nel corretto senso di rotazione inviando aria verso il lato canna apertura porta e prelevando aria dalla canna opposta al lato apertura porta: *comando inviato ON* (n.3 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 e del senso di rotazione: *valore atteso ON* (n.2 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 CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 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 del by-pass. Il PLC invia un allarme alla SPVI/PCS.

- Situazione 2: nuova apertura di una qualsiasi delle 4 porte regolazione del ventilatore alla massima velocità per garantire una portata d'aria tale da ottenere una velocità dell'aria, attraverso ciascuna porta aperta, pari a 2 m/s.

- Controllo di stato delle porte della CdT1 e della CdT2: *valore di allarme ON* (di almeno n. 1 di 4 DI)
- Invio set-point all'inverter del ventilatore per funzionamento alla massima velocità di rotazione: *valore inviato Set-point* (n. 1 AO - 4÷20mA)

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 CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 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 lato opposto canna apertura porta: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato opposto canna apertura porta: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.6 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.

### **By-pass tipo\_2**

In condizioni di esercizio normale, le n.4 porte della CdT sono chiuse. L'impianto di ventilazione non è attivo.

In caso di apertura di una delle quattro porte di accesso alla CdT, 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 4 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori, da canale e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.8 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco lato opposto canna apertura porta: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco lato opposto canna apertura porta: *valore atteso ON* (n.1 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato opposto canna apertura porta: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato opposto canna apertura porta: *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 apertura serranda da canale lato canna apertura porta: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda da canale lato canna apertura porta: *valore atteso ON* (n.1 DI)
- Comando di avviamento del ventilatore nel corretto senso di rotazione inviando aria verso il lato canna apertura porta e prelevando aria dalla canna opposta al lato apertura porta: *comando inviato ON* (n.3 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 e del senso di rotazione: *valore atteso ON* (n.2 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.4 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 del by-pass. Il PLC invia un allarme alla SPVI/PCS.

- Situazione 2: nuova apertura di una qualsiasi delle 4 porte regolazione del ventilatore alla massima velocità per garantire una portata d'aria tale da ottenere una velocità dell'aria, attraverso ciascuna porta aperta, pari a 2 m/s.

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

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.4 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 da canale lato canna apertura porta: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco lato opposto canna apertura porta: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato opposto canna apertura porta: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori, da canale e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.8 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.

### 8.1.2. Ventilazione sanitaria

#### By-pass tipo\_1 e tipo\_3

In condizioni di esercizio normale, le n.2 porte della CdT1 e le n.2 porte della CdT2 sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione non è attivo.

Sulla base di una programmazione giornaliera predefinita, l'impianto di ventilazione del by-pass 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 CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.6 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco (alternativamente lato binario pari o dispari): *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco (alternativamente lato binario pari o dispari): *valore atteso ON* (n.1 DI)

- Comando apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione (medesimo lato della serranda tagliafuoco): *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione (medesimo lato della 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 nel corretto senso di rotazione prelevando aria lato serranda tagliafuoco aperta: *comando inviato ON* (n.3 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 e del senso di rotazione: *valore atteso ON* (n.2 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 CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 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 (alternativamente lato binario pari o dispari): *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione (medesimo lato della serranda tagliafuoco): *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.6 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.

### By-pass tipo\_2

In condizioni di esercizio normale, le n.4 porte della CdT sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione non è attivo.

Sulla base di una programmazione giornaliera predefinita, l'impianto di ventilazione del by-pass 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.4 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori, da canale e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.8 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco (alternativamente lato binario pari o dispari): *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco (alternativamente lato binario pari o dispari): *valore atteso ON* (n.1 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione (medesimo lato della serranda tagliafuoco): *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione (medesimo lato della 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 apertura serranda da canale lato opposto alle serrande tagliafuoco: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda da canale lato opposto alle serrande tagliafuoco: *valore atteso ON* (n.1 DI)
- Comando di avviamento del ventilatore nel corretto senso di rotazione inviando aria verso il lato serranda da canale aperta e prelevando aria lato serranda tagliafuoco aperta: *comando inviato ON* (n.3 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 e del senso di rotazione: *valore atteso ON* (n.2 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.4 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 (alternativamente lato binario pari o dispari): *comando inviato OFF* (n.1 DO)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 CL GN 020 C 003

Rev.  
A

Foglio  
34 di 42

- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione (medesimo lato della serranda tagliafuoco): *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda da canale lato opposto alle serrande tagliafuoco: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori, da canale e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.8 DI)

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

## 8.2. CONDIZIONI DI EMERGENZA INCENDIO

### 8.2.1. Scenario n.1 - Fase di evacuazione - Pressurizzazione della CdT (50 Pa):

#### By-pass tipo\_1 e tipo\_3

In condizioni di esercizio normale, le n.2 porte della CdT1 e le n.2 porte della CdT2 sono chiuse. L'impianto di ventilazione del by-pass non è attivo.

In caso di emergenza (evento incendio), la SPVI/PCS, tramite il PLC installato all'interno del quadro di ventilazione di ciascun locale tecnico adiacente al by-pass, mette in atto lo scenario predefinito con la seguente modalità (sequenza):

- Controllo di stato delle porte della CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.6 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco lato canna non incidentata: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco lato canna non incidentata: *valore atteso ON* (n.1 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *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 nel corretto senso di rotazione inviando aria verso il lato canna incidentata e prelevando aria dalla canna non incidentata: *comando inviato ON* (n.3 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 e del senso di rotazione: *valore atteso ON* (n.2 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 del by-pass. 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 4 porte e conseguente avvio della sequenza “Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso il by-pass” 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 CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 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 lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.6 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.

### **By-pass tipo\_2**

In condizioni di esercizio normale, le n.4 porte della CdT sono chiuse. L’impianto di ventilazione del by-pass non è attivo.

In caso di emergenza (evento incendio), la SPVI/PCS invia un allarme al PLC, installato all’interno del quadro di ventilazione di ciascun locale tecnico adiacente al by-pass, il quale mette in atto lo scenario predefinito con la seguente modalità (sequenza):

- Controllo di stato delle porte della CdT: *valore atteso OFF* (n.4 DI)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori, da canale e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.8 DI)
- Comando apertura serranda tagliafuoco lato canna non incidentata: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco lato canna non incidentata: *valore atteso ON* (n.1 DI)

- Comando apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *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 apertura serranda da canale lato canna incidentata: *comando inviato ON* (n.1 DO)
- Controllo di stato apertura serranda da canale lato canna incidentata: *valore atteso ON* (n.1 DI)
- Comando di avviamento del ventilatore nel corretto senso di rotazione inviando aria verso il lato canna incidentata e prelevando aria dalla canna non incidentata: *comando inviato ON* (n.3 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 e del senso di rotazione: *valore atteso ON* (n.2 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 del by-pass. 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 4 porte e conseguente avvio della sequenza "Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso il by-pass" 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.4 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 da canale lato canna incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori, da canale e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.8 DI)

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

#### 8.2.2. Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso il by-pass

##### By-pass tipo\_1 e tipo\_3

In condizioni di esercizio in pressurizzazione della CdT (50 Pa), le n.2 porte della CdT1 e le n.2 porte della CdT2 sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione è attivo.

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

- Controllo di stato delle porte della CdT1 e della CdT2: *valore di allarme ON* (di almeno n. 1 di 4 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 CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 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 del by-pass. Il PLC invia un allarme alla SPVI/PCS.

- Situazione 2: cessazione dello "Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso il by-pass" 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 CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 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 lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.6 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.

### **By-pass tipo\_2**

In condizioni di esercizio in pressurizzazione della CdT (50 Pa), le n.4 porte della CdT sono chiuse. L'impianto di pressurizzazione è attivo.

L'apertura delle porte lato canna incidentata 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 4 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.4 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 del by-pass. Il PLC invia un allarme alla SPVI/PCS.

- Situazione 2: cessazione dello "Scenario n.2 - Fase di evacuazione - Esodo dei passeggeri attraverso il by-pass" 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.4 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 da canale lato canna incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori, da canale e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.8 DI)



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

### 8.2.3. Scenario n.3 - Fase di intervento VVF

#### By-pass tipo\_1 e tipo\_3

In condizioni di esercizio in fase in pressurizzazione della CdT (50 Pa), le n.2 porte della CdT1 e le n.2 porte della CdT2 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 CdT1 e della CdT2: *valore di allarme ON* (di almeno n. 1 di 4 DI)
- 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)

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 CdT1 e della CdT2: *valore atteso OFF* (n.4 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 lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.6 DI)

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

## By-pass tipo\_2

In condizioni di esercizio in fase in pressurizzazione della CdT (50 Pa), le n.4 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 4 DI)
- 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)

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.4 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 da canale lato canna incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Comando chiusura serranda tagliafuoco serranda di sovrappressione lato canna non incidentata: *comando inviato OFF* (n.1 DO)
- Controllo di stato di tutte le serrande (dei ventilatori, da canale e tagliafuoco): *valore atteso OFF* (n.8 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.