

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche
Dottoressa ALBA GIUNO
ISCRIZIONE ALBO N° 2216

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

19 - IMPIANTI MECCANICI

A-ELABORATI GENERALI

-

Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre

APPALTATORE	COMMITTENTE	SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Pietro Gianvecchio	IL RESPONSABILE DEI LAVORI Ing. Rosanna Del Maschio	

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I B O U 1 B E Z Z R O A I O O O 7 0 0 1 B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	U.Sinigaglia	13/12/2021	M.Minunno	31/12/2021	D.Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino
B	Emissione a seguito di indicazioni Committenza	U.Sinigaglia	18/07/2022	M.Minunno	19/07/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	20/07/2022	
								30/07/2022

File: IB0U1BEZZROIT0007001B.docx

n. Elab.:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
19 - IMPIANTI MECCANICI		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre		IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	2 di 23

SOMMARIO

1. GENERALITÀ	3
1.1 PREMESSA	3
1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	3
1.4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	3
2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	5
2.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO	5
2.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	6
2.3 LOGICHE DI FUNZIONAMENTO	7
3. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	11
3.1 DIMENSIONAMENTO DELLA PORTATA	11
3.2 DIMENSIONAMENTO DELLA PREVALENZA.....	14
3.3 RIEPILOGO CARATTERISTICHE VENTILATORI.....	18
3.4 LINEE DI DISTRIBUZIONE.....	20
3.5 INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI.....	21

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	3 di 23

1. GENERALITÀ

1.1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione dell'impianto di pressurizzazione a servizio delle zone filtro e dei bypass FFP delle uscite di sicurezza dell'accesso sud alla galleria di base della tratta Fortezza - Verona.

L'impianto avrà lo scopo di assicurare, nelle zone filtro, una sovrappressione sufficiente ad impedire, in caso di incendio nella galleria ferroviaria, l'ingresso dei fumi in finestra, preservando di fatto la via di esodo.

1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Le opere oggetto del presente intervento comprendono essenzialmente la realizzazione degli impianti di pressurizzazione a servizio delle zone filtro, dei bypass e dei bypass FFP delle finestre Forch, Funes e Chiusa.

1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

1.4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

Norme tecniche applicabili

- NFPA 92 A "Standard for smoke-control systems utilizing barriers and pressure differences";

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	4 di 23

- UL 555 S:2009 "Leakage rated dampers for use in smoke control system".

Regole tecniche applicabili

- Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) del parlamento europeo e del consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (direttiva macchine).
- Direttiva 2006/95/CE del parlamento europeo e del consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- Decisione della Commissione del 20 dicembre 2007 relativa alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale ad alta velocità
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, ISPESL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- Altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	5 di 23

2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1 ESTENSIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto pressurizzazione sarà previsto a protezione delle zone filtro delle uscite di sicurezza e dei Bypass FFP dell'accesso sud alla galleria base del Brennero.

Ciascuna uscita di emergenza presenterà una serie di porte che individueranno 3 diverse aree :

- Zona filtro in prossimità della galleria ferroviaria, lato binario, delimitata tra la prima serie di porte (considerando la prima quella che affaccia verso la galleria) e la seconda serie di porte.
- Zona di transizione, al termine della quale è prevista l'installazione di uno sbarramento intermedio.
- Zona di esodo, delimitata tra lo sbarramento intermedio e l'uscita.

I bypass invece vedranno due zone:

- Zone filtro a ridosso delle due gallerie delimitate anch'esse da due serie di porte.
- Zona di esodo che comprende le scale per l'attraversamento del binario (non nel caso del bypass FFP).

L'impianto della finestra sarà configurato in linea generale con un ventilatore unidirezionale che preleverà aria dall'esterno e la immetterà, tramite canalizzazioni, nella zona filtro così da pressurizzarla e, pertanto, mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno anche a porte aperte.

La configurazione dei Bypass prevede invece un ventilatore reversibile che in caso di incendio in una delle due canne preleverà aria dall'altra canna per pressurizzare la zona filtro sul lato interessato dall'incendio. Anche in questo caso deve essere garantita una portata d'aria tale da mantenere in sovrappressione la zona filtro anche quando tutte le porte sono aperte.

Al fine di ripristinare la compartimentazione REI delle pareti, inoltre, l'impianto presenterà delle serrande tagliafuoco in corrispondenza dei punti di confluenza delle canalizzazioni e le pareti della zona filtro; al fine di garantire, inoltre, che la sovrappressione all'interno della zona filtro non raggiunga valori eccessivi, è prevista l'installazione a parete di una ulteriore serranda con funzione di scarico di sovrappressione. Per garantire la resistenza meccanica alle sovrappressioni indotte dal passaggio dei treni ($\pm 5,5$ kPa), le serrande tagliafuoco saranno protette da serrande tagliafumo installate nel lato verso la

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	6 di 23

galleria opportunamente scelte per resistere al valore di sovrappressione sopraindicato.

L'impianto in oggetto è dimensionato al fine di garantire, in caso di emergenza, la pressurizzazione della zona filtro secondo quanto in precedenza evidenziato; detto impianto, tuttavia, potrà essere eventualmente attivato anche periodicamente al fine di garantire un ricambio d'aria periodico della zona uscita di sicurezza.

2.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

Nel caso in oggetto l'impianto di ogni singola finestra sarà costituito principalmente dalle seguenti apparecchiature:

- quadro di avviamento dei ventilatori dotato di PLC per realizzare la logica di funzionamento locale e di gestione da remoto;
- n. 1 elettroventilatore assiale unidirezionale posizionato nel camerone di manovra per la pressurizzazione delle zone filtro di finestra, che preleva aria dall'esterno;
- n. 1 elettroventilatore assiale reversibile posizionato nel bypass per la pressurizzazione delle zone filtro di bypass che preleva aria dall'una o dall'altra canna a seconda di dove è situato l'eventuale incendio;
- serrande tagliafuoco di immissione aria, dotate di fusibile tarato a 72° C, sul condotto di immissione aria nelle zone filtro in corrispondenza delle pareti REI;
- serrande tagliafuoco di estrazione aria, dotate di fusibile tarato a 72° C, sul condotto di estrazione aria nelle zone filtro in corrispondenza delle pareti REI ;
- serrande tagliafuoco di estrazione aria, con resistenza a fatica minima di 5,5 kPa
- serrande di sovrappressione tagliafuoco di tipo servocomandato con funzione di espulsione dell'aria di sovrappressione dalla zona filtro;
- serrande di sovrappressione tagliafuoco, con resistenza a fatica minima di 5,5 kPa
- griglie di ripresa aria esterna;
- bocchette di immissione aria complete di alette regolabili in fase di taratura dell'impianto;
- canalizzazioni in lamiera d'acciaio zincato
- sonde di pressione differenziale tra zona filtro e galleria con affidabilità di tipo industriale e posizionate in prossimità di delle porte che affacciano sulla galleria;
- comando manuale avvio impianto;

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI0007001	REV. B	FOGLIO. 7 di 23

- comando manuale arresto impianto;
- porte a battenti a singola anta.

Il ventilatore unidirezionale di finestra sarà installato sulla volta della galleria dell'uscita di emergenza. Esso preleverà, tramite idonea bocca di captazione, l'aria di rinnovo dall'esterno e la porterà fino alla zona filtro tramite canalizzazioni realizzate con lamiera rinforzata d'acciaio.

Il ventilatore bidirezionale di bypass sarà installato sulla volta dei bypass (compresi i bypass FFP). Esso preleverà, tramite idonea bocca di captazione, l'aria di rinnovo da una canna e la porterà fino alla zona filtro a ridosso della canna opposta tramite canalizzazioni realizzate con lamiera rinforzata d'acciaio.

Al fine di limitare l'effetto camino che si verificherebbe all'apertura delle vie di fuga e quindi di ottimizzare il funzionamento del sistema di ventilazione, soprattutto per le finestre di notevole lunghezza e pendenza, è previsto uno sbarramento dopo la zona di transizione, prima della zona di esodo.

L'attivazione dei ventilatori dell'impianto di pressurizzazione è effettuata dall'operatore della postazione centrale o da comando locale manuale mentre la disattivazione viene eseguita dal personale di soccorso ad emergenza cessata.

La pressione differenziale tra zona filtro e galleria nelle varie situazioni di funzionamento è rilevata da apposite sonde.

Un opportuno dimensionamento dei componenti del sistema ed una idonea logica di gestione dell'impianto, garantiscono il mantenimento delle condizioni volute in qualsiasi situazione.

2.3 LOGICHE DI FUNZIONAMENTO

In condizioni normali i ventilatori saranno spenti.

L'attivazione dell'impianto potrà avvenire sia da comando proveniente dal sistema di controllo remoto (ad esempio in caso di incendio in galleria) che da comando manuale installato all'interno delle finestre; in entrambi i casi il PLC di gestione locale provvederà ad attivare, per la pressurizzazione delle zone filtro, il ventilatore unidirezionale di finestra e quello bidirezionale del bypass.

Priva dell'attivazione del ventilatore dovrà essere aperta la serranda tagliafumo estrazione aria lato canna non incidentata, infatti queste serrande saranno normalmente chiuse.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	8 di 23

In modo contemporaneo all'attivazione del ventilatore, inoltre, tramite comando proveniente dal PLC, le serrande di sovrappressione tagliafuoco e tagliafumo sono chiuse fino a che la differenza di pressione tra zona filtro e galleria è inferiore ai 50 Pa. Al raggiungimento di questa soglia tali serrande si aprono e rimarranno aperte in condizioni di porte chiuse, mentre si chiuderanno in caso di porte aperte.

Le serrande tagliafuoco di estrazione ed immissione aria saranno normalmente aperte ed andranno in posizione di chiusura solo in seguito ad eventuale intervento per alta temperatura (superamento dei 72°C del relativo fusibile). Le serrande tagliafuoco sono comunque dotate di contatti di fine corsa finalizzati a far sì che, in caso di chiusura, i ventilatori a cui sono accoppiate arrestino il proprio funzionamento.

In caso di malfunzionamento delle serrande sono previsti dei comandi manuali per la loro apertura/chiusura.

I ventilatori in caso di porte dei filtri chiuse elaboreranno la portata di stand-by, pari a circa il 30% di quella di progetto a porte aperte.

In condizioni di incendio, quindi, i ventilatori potranno funzionare in regolazione per mezzo del relativo inverter od a pieno carico in modo da garantire le seguenti condizioni di sicurezza per il locale:

- a. sovrappressione di 50 Pa a porta chiusa (la velocità di rotazione del ventilatore attivo verrà portata sul punto definito in base al valore di set-point impostato (50 Pa) ed al segnale di retroazione proveniente dal trasmettitore di pressione del luogo sicuro) nonché in base allo stato di apertura/chiusura della porta;
- b. velocità dell'aria pari ad almeno 2 m/s in uscita dalle porte che affacciano sulla galleria e su quelle che si affacciano sulla zona di transizione.

La taratura dei punti di funzionamento, essendo i ventilatori dotati di inverter, potrà essere predisposta in fase di installazione, considerando i diversi scenari (porte chiuse, porte tutte aperte ed ulteriori scenari intermedi).

In caso di incendio, pertanto, si avrà la seguente logica di funzionamento :

- ✓ segnalazione di incendio da centro di controllo con individuazione del binario incidentato;
- ✓ chiusura delle serrande tagliafuoco di sovrappressione;
- ✓ apertura della serranda tagliafumo di estrazione aria lato canna non incidentata;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	9 di 23

- ✓ analisi segnale apertura/chiusura serrande;
- ✓ analisi stato/guasto ventilatori;
- ✓ analisi continua nel tempo dei segnali di pressione differenziale;
- ✓ avvio dei ventilatori di pressurizzazione, secondo una modalità di accelerazione impostata sulla condizione di funzionamento più gravosa, ossia tale da garantire, in caso di apertura delle porte, dopo un prefissato tempo di transizione, una portata che consenta una velocità dell'aria in uscita dalle porte pari almeno a 2 m/s (massima velocità di rotazione del ventilatore);
- ✓ immissione, tramite bocchette dotate di alette regolabili, dell'aria nelle zone da pressurizzare
- ✓ apertura delle serrande tagliafumo e tagliafuoco di sovrappressione lato canna incidentata, dopo il raggiungimento di una differenza di pressione tra zona filtro e galleria superiore ai 50 Pa ;
- ✓ Modulazione delle serrande di sovrappressione tagliafumo e tagliafuoco nelle posizioni di apertura o chiusura a seconda della chiusura o apertura delle porte

A questo punto, la regolazione dell'impianto deriverà dall'analisi continuativa dello stato di apertura/chiusura porte della zona filtro e del segnale retroattivo di pressione differenziale; il valore di set-point della sovrappressione sarà preimpostato su 50 Pa; i segnali di sovrappressioni proverranno da sonde di pressione differenziali ridondate installate in prossimità delle porte che affacciano in galleria.

La regolazione della sovrappressione all'interno della zona filtro sarà affidata alle serrande di sovrappressione tagliafuoco e tagliafumo nella zona filtro ed alla velocità di rotazione dei ventilatori (alla massima velocità in caso di apertura porte).

Al fine comunque di evitare ambienti caratterizzati per ampi periodi da condizioni termoigrometriche interne atte alla formazione di muffe o comunque di ambienti insalubri, sarà possibile impostare, tramite il sistema di supervisione, cicli temporali prestabiliti di funzionamento dei ventilatori.

Funzionamento in emergenza con porte chiuse

In caso di funzionamento a porte chiuse i ventilatori di pressurizzazione seguiranno all'avvio la preimpostata modalità di accelerazione basata sul 30% della portata (portata di standby) o sulle condizioni più gravose ossia tale da garantire, in caso di apertura delle porte, dopo un prefissato tempo di transizione, una portata che consenta una velocità dell'aria in uscita dalle porte pari almeno a 2 m/s (massima velocità di rotazione del ventilatore).

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	10 di 23

La rampa di accelerazione del ventilatore terminerà non appena le sonde di pressione rileveranno una sovrappressione tra zona filtro e galleria pari al preimpostato set-point di 50 Pa; avendo inoltre impostato la modalità di accelerazione sulla condizione di funzionamento più gravosa (numero di giri massimo del ventilatore), la sovrappressione di 50 Pa sarà raggiunta ad una velocità di rotazione inferiore alla massima velocità nominale. Pertanto le serrande di sovrappressione tagliafumo e tagliafuoco andranno in apertura raggiunti i 50 Pa. Raggiunto il set point di 50 Pa di pressione differenziale l'apertura/chiusura delle serrande dipenderà dall'apertura/chiusura delle porte: in caso di porte aperte la serranda commuterà in posizione di chiusura, il contrario in caso di porte chiuse.

La velocità di rotazione del ventilatore di sovrappressione varierà in modo inversamente proporzionale alla pressione differenziale: una sovrappressione inferiore a 50 Pa comporterà un aumento della velocità di rotazione, il contrario una sovrappressione superiore a 50 Pa.

Il funzionamento dei ventilatori comunque dipenderà anche dallo stato di apertura chiusura delle porte secondo quanto illustrato in precedenza nonché in seguito nella presente relazione. Il tempo di risposta in secondi del sistema (in particolare dei ventilatori e delle serrande di sovrappressione) sarà preimpostato e regolabile in fase di taratura dell'impianto su valori opportunamente determinati in modo da gestire transitori senza eccessive pendolazioni del regime di funzionamento.

Tale logica di funzionamento si riscontra nei momenti immediatamente successivi alla segnalazione di incendio e prima che i passeggeri arrivino nelle zone filtro.

Funzionamento in emergenza con porte aperte

L'apertura delle porte comporterà una diminuzione della sovrappressione all'interno del filtro. Avendo però impostato la modalità di accelerazione sulla condizione di funzionamento più gravosa (massima velocità di rotazione del ventilatore) ed essendo le porte aperte, il ventilatore terminerà la sua fase di accelerazione solo quando verrà raggiunta la sua massima velocità di rotazione; le serrande di sovrappressione tagliafumo e tagliafuoco resteranno nella loro posizione di chiusura.

Il funzionamento dei ventilatori è tuttavia influenzato dal numero di porte aperte contemporaneamente dal momento che il ventilatore potrà raggiungere la sua massima velocità di rotazione solo in caso di apertura di più di due/tre porte (a seconda della tipologia di zona filtro); in caso contrario (apertura di un numero di porte inferiore a tre) il ventilatore modulerà in una posizione intermedia, regolabile in fase

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI0007001	REV. B	FOGLIO. 11 di 23

di taratura dell'impianto.

La logica di funzionamento descritta si riscontra nel momento in cui i passeggeri sono arrivati nella zona filtro di finestra e/o da questa siano passati nella zona transizione ed è rappresentativa anche del caso in cui l'azionamento dell'impianto sia del tipo manuale.

In tutte le logiche di funzionamento sopra descritte l'impianto continuerà a funzionare finché non arriverà un comando d'arresto, che potrà avvenire da remoto oppure da comando manuale azionabile esclusivamente da personale autorizzato e posto all'interno di un quadretto opportunamente protetto.

L'impianto dovrà essere tarato in modo tale da garantire, in tutte le logiche di funzionamento, tempi di risposta tali da evitare eccessive pendolazioni del regime di funzionamento.

Le impostazioni di funzionamento in precedenza riportate rappresentano delle logiche di gestione locale dell'impianto.

Il quadro di comando e controllo dei ventilatori, tuttavia, sarà predisposto per accettare i comandi remoti e tutte le segnalazioni di allarme, per adattarsi a logiche funzionali flessibili, da gestire da remoto e da stabilire in fase successiva. Per il collegamento con il sistema di supervisione dovranno essere utilizzate apposite interfacce e linguaggi di comunicazione basati su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

Tutti i componenti dell'impianto di pressurizzazione installati in galleria in corrispondenza delle finestre e bypass dovranno avere opportune caratteristiche meccaniche per poter resistere alle sovrappressioni indotte dal passaggio dei treni ($\pm 5,5$ kPa, numero di cicli dipendente dal traffico ferroviario della Tratta) per una durata di 20 anni.

3. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti sono stati dimensionati per garantire, in condizioni di emergenza, una velocità d'aria in uscita dalle porte affaccianti in galleria pari a 2 m/s. I calcoli della portata dei ventilatori per le varie finestre possono essere considerati tutti uguali ad eccezione del bypass della finestra di Funes, come sotto riportato.

3.1 DIMENSIONAMENTO DELLA PORTATA

L'impianto di immissione aria è stato dimensionato per garantire, in condizioni di emergenza, ossia con

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI0007001	REV. B	FOGLIO. 12 di 23

tutte le porte aperte, una velocità d'aria in uscita dalle porte pari ad almeno $V_{min}=2$ m/s, per evitare che i fumi invadano la zona filtro. Considerando un fattore di sicurezza pari a 1,15 si ottiene una velocità minima di $V_{min}=2,3$ m/s.

Con queste considerazioni può essere determinata la portata di ogni ventilatore, considerando il numero di porte presenti su ogni filtro.

Filtro finestra

Numero di porte aperte	-	3
Larghezza porta	m	0,95
Altezza porta	m	2,1
Sezione porta	m ²	2,0
Sezione totale di espulsione aria	m ²	6,0
Velocità dell'aria target di attraversamento delle porte	m/s	2,3
Portata aria calcolata	m ³ /s	13,8

Per il calcolo si è utilizzata la formula seguente:

$$Q = S \cdot v = 3 \cdot (0,95 \cdot 2,1) \cdot 2,3 \cong 13,8$$

dove:

Q [m³/s] = Portata d'aria da immettere tramite i ventilatori

S [m²] = Sezione totale di espulsione aria = Sezione totale di tre porte aperte

v [m/s] = Velocità di attraversamento delle porte da parte dell'aria

Filtro bypass

Numero di porte aperte	-	4
Larghezza porta	m	0,95
Altezza porta	m	2,1
Sezione porta	m ²	2,0
Sezione totale di espulsione aria	m ²	8,0
Velocità dell'aria target di attraversamento delle porte	m/s	2,3
Portata aria calcolata	m ³ /s	18,4

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI0007001	REV. B	FOGLIO. 13 di 23

Per il calcolo si è utilizzata la formula seguente:

$$Q = S \cdot v = 4 \cdot (0,95 \cdot 2,1) \cdot 2,3 \cong 18,4$$

dove:

$Q [m^3/s]$ = Portata d'aria da immettere tramite i ventilatori

$S [m^2]$ = Sezione totale di espulsione aria = Sezione totale di quattro porte aperte

$v [m/s]$ = Velocità di attraversamento delle porte da parte dell'aria

Filtro finestra FUNES

Nel caso del filtro finestra di FUNES è previsto il passaggio attraverso il bypass con mezzi dei VVF la portata va quindi calcolata tenendo in considerazione le dimensioni del portone per il passaggio di tali mezzi.

Numero di porte aperte	-	1
Larghezza porta	m	3,0
Altezza porta	m	4,0
Sezione porta	m ²	12,0
Sezione totale di espulsione aria	m ²	12,0
Veocità dell'aria target di attraversamento delle porte	m/s	2,3
Portata aria calcolata	m ³ /s	27,6

Per il calcolo si è utilizzata la formula seguente:

$$Q = S \cdot v = 1 \cdot (3,0 \cdot 4,0) \cdot 2,3 \cong 27,6$$

dove:

$Q [m^3/s]$ = Portata d'aria da immettere tramite i ventilatori

$S [m^2]$ = Sezione totale di espulsione aria = Sezione totale di quattro porte aperte

$v [m/s]$ = Velocità di attraversamento delle porte da parte dell'aria

Si ottiene dunque che, per garantire i parametri di sicurezza desiderati, i ventilatori dovranno garantire una portata d'aria di pressurizzazione:

		Portata aria calcolata	Portata aria di progetto
Filtro finestra	m ³ /s	14,5	15,0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI0007001	REV. B	FOGLIO. 14 di 23	

Filtro bypass	m ³ /s	18,4	21,0
Filtro finestra FUNES	m ³ /s	27,6	30,0

Nel caso del filtro finestra di Funes si è scelto di utilizzare 4 ventilatori (due per lato) con portata di 15 m³/s ciascuno.

3.2 DIMENSIONAMENTO DELLA PREVALENZA

Le prevalenze necessarie sono state determinate sulla base delle perdite di carico distribuite delle canalizzazioni e di quelle concentrate di serrande, griglie, bocchette e raccordi.

Le perdite di carico distribuite sono state calcolate a partire dall'equazione di Darcy-Weisbach:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

dove:

h_f [Pa] = Perdite di carico dovute all'attrito = Perdite di carico distribuite

f = Coefficiente adimensionale, chiamato coefficiente d'attrito di Darcy, il quale può essere ricavato dall'equazione di Colebrook o, più semplicemente, dall'abaco di Moody, a partire però dal numero di Reynolds (Re) e dalla scabrezza relativa ($\frac{\epsilon}{D_{equiv}}$), tipici del trinomio fluido, condotta, portata volumetrica in questione

L [m] = Lunghezza della condotta

D [m] = Diametro idraulico della condotta, dato genericamente da $4S/P$, dove a sua volta S è la sezione della condotta e P il perimetro

v [m/s] = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ = accelerazione di gravità

Per calcolare le perdite di carico concentrate, invece, si è applicato, direttamente derivato dall'equazione di Bernoulli, il concetto di proporzionalità all'energia cinetica nel punto, il che si traduce nella seguente formula :

$$h_c = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2g}$$

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI0007001	REV. B	FOGLIO. 15 di 23

dove:

h_c [Pa] = Perdita di carico concentrata dell'elemento considerato

ρ [kg/m^3] = Densità del fluido alla temperatura in considerazione

ξ = Coefficiente adimensionale tipico dell'elemento in questione e/o della sua interconnessione con le parti adiacenti dell'impianto

v [m/s] = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

$g = 9,81 m/s^2$ = accelerazione di gravità

Premesso quanto sopra, sono state determinate le perdite di carico, denominate statiche in quanto rappresentano tutte le perdite statiche e dinamiche dell'impianto, ad eccezione delle perdite dinamiche dello stesso ventilatore (considerato di diametro pari a 1250 mm per il VC e 1600 mm per il VF).

Nei paragrafi seguenti si riportano i dati di input per il calcolo delle perdite distribuite e localizzate secondo quanto precedentemente descritto, riportando poi nelle tabelle di riepilogo i risultati ottenuti.

Finestra di FORCH

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Portata aria: 15 m^3/s
- Canale: circolare di diametro 1500 mm
- Lunghezza canale: 160 m

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Perdite di imbocco
- Serranda di taratura
- Serranda tagliafuoco diametro 1500 mm
- Raccordi tra canale e serranda
- Perdite di sbocco

Prevalenza utile richiesta:

- 50 Pa

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	16 di 23

Finestra di FUNES

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Portata aria: 15 m³/s
- Canale: circolare di diametro 1500 mm
- Lunghezza canale: 200 m

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Perdite di imbocco
- Serranda di taratura
- Serranda tagliafuoco diametro 1500 mm
- Raccordi tra canale e serranda
- Perdite di sbocco

Prevalenza utile richiesta:

- 50 Pa

Finestra di CHIUSA

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Portata aria: 15 m³/s
- Canale: circolare di diametro 1500 mm
- Lunghezza canale: 120 m

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Perdite di imbocco
- Serranda di taratura
- Serranda tagliafuoco diametro 1500 mm
- Raccordi tra canale e serranda
- Perdite di sbocco

Prevalenza utile richiesta:

- 50 Pa

Bypass a servizio del Fire Fighting Point (finestra di Funes)

In questo filtro verranno installati due ventilatori per lato che tratteranno in totale 30 m³/s, quindi la

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI0007001	REV. B	FOGLIO. 17 di 23

determinazione della prevalenza verrà effettuata sul singolo ventilatore.

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Portata aria: 15 m³/s
- Canale: circolare di diametro 1500 mm
- Lunghezza canale: 5 m

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Perdite di imbocco
- Serranda tagliafuoco diametro 1500 mm
- Raccordi tra canale e serranda
- Perdite di sbocco

Prevalenza utile richiesta:

- 50 Pa

Bypass di linea

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Portata aria: 18,4 m³/s
- Canale: rettangolare di dimensioni 2200 mm x 800 mm
- Lunghezza canale: 188 m

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Perdite di imbocco
- Serrande tagliafuoco di dimensioni 2200 mm x 650 mm
- Serrande tagliafumo di dimensioni 2200 mm x 650 mm
- Raccordi tra canale e serrande
- Perdite di sbocco

Prevalenza utile richiesta:

- 50 Pa

Bypass a protezione delle interconnessioni

Il calcolo è il medesimo per ogni bypass interconnessione con l'unica differenza di avere un canale di lunghezza diversa e quindi a parità di ventilatore un punto di lavoro differente. Nella tabella riassuntiva

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
19 - IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI0007001	REV. B	FOGLIO. 18 di 23

viene riportato il valore massimo da soddisfare.

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Portata aria: 18,4 m³/s
- Canale: circolare di diametro 1500 mm
- Lunghezza canale 1: 150 m
- Lunghezza canale 2: 203 m
- Lunghezza canale 3: 213 m
- Lunghezza canale 4: 124 m
- Lunghezza canale 5: 182 m
- Lunghezza canale 6: 448 m

Per il calcolo delle perdite distribuite si è considerato:

- Perdite di imbocco
- Serranda di taratura
- Serranda tagliafuoco diametro 1500 mm
- Raccordi tra canale e serranda
- Perdite di sbocco

Prevalenza utile richiesta:

- 50 Pa

3.3 RIEPILOGO CARATTERISTICHE VENTILATORI

FINESTRA FORCH					
Ventilatore	Portata [m ³ /s]	Pressione statica [Pa]	Potenza nominale [kW]	Alimentazione elettrica	Tipo
Filtro finestra	15	500	11	3 x 400 V	Tipo systemair mod. ACX 1000-10/19°-4-P (450) (11kW) S IE3
Filtro bypass	18,5	1000	37	3 x 400 V	Tipo systemair mod. AXR 1250-12/24°-4 (37 kW) S IE3
Filtro bypass interconnessione	18,5	1000	37	3 x 400 V	Tipo systemair mod. AXR 1250-12/24°-4 (37 kW) S IE3

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI						
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	19 di 23

FINESTRA FUNES					
Ventilatore	Portata [m ³ /s]	Pressione statica [Pa]	Potenza [kW]	Alimentazione elettrica	Tipo
Filtro finestra	15	400	11	3 x 400 V	Tipo systemair mod. ACX 1000-10/18°-4-P (450) (11kW) S IE3
Filtro bypass (zona filtro VVF)	4 x 15	200	4 x 11	3 x 400 V	Tipo systemair mod. ACX 1000-10/18°-4-P (450) (11kW) S IE3
Bypass FFP	18,5	1000	37	3 x 400 V	Tipo systemair mod. AXR 1250-12/24°-4 (37 kW) S IE3
Filtro bypass interconnessione	18,5	1000	37	3 x 400 V	Tipo systemair mod. AXR 1250-12/24°-4 (37 kW) S IE3

FINESTRA CHIUSA					
Ventilatore	Portata [m ³ /s]	Pressione statica [Pa]	Potenza [kW]	Alimentazione elettrica	Tipo
Filtro finestra	15	600	15	3 x 400 V	Tipo systemair mod. ACX 1000-10/21°-4-P (450) (15kW) S IE3
Filtro bypass	18,5	1000	37	3 x 400 V	Tipo systemair mod. AXR 1250-12/24°-4 (37 kW) S IE3
Filtro bypass interconnessione	18,5	1000	37	3 x 400 V	Tipo systemair mod. AXR 1250-12/24°-4 (37 kW) S IE3

SERRANDA TAGLIAFUMO

Le serrande tagliafumo dovranno essere delle dimensioni indicate negli elaborati e rispettare tutti i requisiti riportati nella presente.

La serranda, gli accessori e l'attuatore dovranno essere idonei per:

- Integrità in caso di incendio secondo BS 476 pt. 20
- Trafilamento non superiore a 0,1 m³/s m² a 1000 Pa
- Differenza massima di pressione 6.000 Pa
- Resistenza al fuoco (secondo BS 476 parte 20) 4 ore

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	20 di 23

- Operatività in emergenza con temperatura di massimo 400°C per 120 minuti

Tipo systemair mod. MBD F400.

SERRANDA TAGLIAFUOCO

Le serrande tagliafuoco dovranno essere delle dimensioni indicate negli elaborati e rispettare tutti i requisiti riportati nella presente.

Le serrande tagliafuoco dovranno essere progettate e certificate secondo la norma EN 15650 e testate in base ai criteri EIS secondo la norma EN 1366-2. Con le seguenti caratteristiche principali:

- Costruzione leggera
- Tenuta della cassa classe C come standard
- Basse perdite di carico
- Meccanismo sostituibile
- Due aperture di ispezione per tutte le dimensioni maggiori di 200 x 200 mm
- Varietà di installazioni classificate fino a EI120S
- Attuatore modulato adatto al bilanciamento del sistema - possibilità di aprire la pala con l'angolo desiderato.

Tipo systemair mod. FDS.

3.4 LINEE DI DISTRIBUZIONE

I vari componenti dell'impianto pressurizzazione saranno alimentati dal quadro di alimentazione e controllo, il quale a sua volta riceverà due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione locale. Il quadro di alimentazione e controllo verrà installato all'interno degli spazi tecnici della zona filtro di finestra.

La distribuzione dell'impianto di pressurizzazione sarà eseguita con i seguenti sistemi:

- I collegamenti terminali all'interno della finestra saranno eseguiti con cavi passanti all'interno di tubazioni in pvc pesante con grado di protezione IP55 o all'interno di canalette in acciaio; saranno previste adeguate cassette di smistamento e/o derivazione ai singoli terminali.

In particolare le distribuzioni comprenderanno le seguenti tipologie di collegamento:

- rete di segnale costituita da cavo UTP 4 coppie installata all'interno della canalina in acciaio

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	21 di 23

utilizzata per gli impianti a bassa tensione;

- rete di alimentazione a tensione 230V-400V con cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (LSOH) del tipo FG16OM16, installata in canalina in acciaio dedicata ed opportunamente distanziata dalla canalina usata per gli impianti a bassa tensione.

In corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture attraversano pareti o solai di locali compartimentati al fuoco, saranno installati setti tagliafuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.

3.5 INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI

Tutti i sottosistemi dovranno essere in grado di interfacciarsi tra loro in modo da individuare, nel più breve tempo possibile, gli stati e gli allarmi provenienti dal campo e che saranno visualizzati nel posto di supervisione di riferimento. In questo modo sarà possibile valutare da remoto l'entità dei dati provenienti dal campo e ottimizzare di conseguenza gli interventi di manutenzione in loco.

Per il collegamento con il sistema di supervisione le singole centrali dovranno essere dotate di apposite interfacce e linguaggi di comunicazione basati su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

Per il controllo dell'impianto di pressurizzazione è prevista una unità periferica di controllo, installata all'interno del quadro elettrico di alimentazione e controllo a servizio dell'impianto stesso.

L'unità periferica sarà collegata con il sistema di supervisione.

Il dimensionamento e la consistenza del sistema risultano dalle descrizioni delle funzioni di controllo e dai disegni di progetto.

L'attivazione in emergenza dell'impianto di pressurizzazione potrà avvenire in modo diretto o indiretto. L'attivazione diretta sarà effettuata direttamente a livello locale, dal comando di attivazione locale; l'attivazione indiretta sarà invece effettuata passando attraverso il sistema di supervisione.

Anche la disattivazione dell'impianto di pressurizzazione potrà avvenire in modo diretto o indiretto.

Le attivazioni degli impianti, sia dirette che indirette, saranno indipendenti e paritarie l'una rispetto all'altra.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	22 di 23

L'unità periferica di controllo locale dell'impianto di pressurizzazione, installata all'interno di ogni quadro, invece, sarà in grado di acquisire i seguenti segnali e ritrasmetterli al sistema di supervisione centrale in protocollo non proprietario Modbus Ethernet, su rete Ethernet:

Da ogni inverter

- ✓ Stato di ventilatore in moto
- ✓ Guasto inverter
- ✓ Frequenza
- ✓ Assorbimento

Inoltre:

- ✓ Il controllo di tutti i pulsanti selettori del quadro
- ✓ Allarmi per mancato avviamento
- ✓ Allarmi di superamento ore di funzionamento
- ✓ Segnalazione posizione serrande di regolazione e sovrappressione servocomandate
- ✓ Comando serrande
- ✓ Segnale da trasmettitore di pressione differenziale
- ✓ Segnale da comando manuale di avvio
- ✓ Segnale funzionamento diretto quadro elettrico
- ✓ Segnale locale/remoto quadro elettrico
- ✓ Scambio bypass rete/inverter al quadro elettrico
- ✓ Segnali allarme incendio in galleria

Quadro di Alimentazione e Controllo	DIGITALI		ANALOGICI	
	INGRESSI	USCITE	INGRESSI	USCITE
ELENCO PUNTI				
VENTILATORE FILTRO FINESTRA	2	1	2	1
VENTILATORE FILTRO BYPASS	2	1	2	1
AL QIM		1		
DAL QIM	2			
SONDA A PRESSIONE DIFFERENZIALE 1	1			
SONDA B PRESSIONE DIFFERENZIALE 1	1			
SONDA A PRESSIONE DIFFERENZIALE 2	1			

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
19 - IMPIANTI MECCANICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Relazione tecnica - Sistema Controllo Fumi Finestre	IBOU	1BEZZ	RO	AI0007001	B	23 di 23

SONDA B PRESSIONE DIFFERENZIALE 2	1			
COMANDO MANUALE AVVIO IMPIANTO LATO PARI	1			
COMANDO MANUALE ARRESTO IMPIANTO LATO PARI	1			
COMANDO MANUALE AVVIO IMPIANTO LATO DISPARI	1			
COMANDO MANUALE ARRESTO IMPIANTO LATO DISPARI	1			
ALLARME INCENDIO CANNA PARI	1			
ALLARME INCENDIO CANNA DISPARI	1			
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI SOVRAPPRESSIONE 1	2	1		
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI SOVRAPPRESSIONE 1	2	1		
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI SOVRAPPRESSIONE 2	2	1		
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI SOVRAPPRESSIONE 2	2	1		
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI ESTRAZIONE 1			2	
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI ESTRAZIONE 1			2	
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI ESTRAZIONE 2			2	
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI ESTRAZIONE 2			2	
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI IMMISSIONE 1			2	
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI IMMISSIONE 2			2	
TOTALE DEL Quadro di Alimentazione e Controllo	26	8	16	2

L'unità periferica di controllo verrà comunque equipaggiata per interfacciare i seguenti punti:

- n°32 ingressi digitali
- n° 16 uscite digitali
- n° 32 ingressi analogici
- n° 8 uscite analogiche