

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

### PROGETTO DEFINITIVO

## RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

Impianto di pressurizzazione zone filtro

By-pass di esodo in galleria e fermata di Alassio

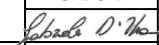
Relazione Tecnica

SCALA:

-

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

IV01 00 D 17 RO AI0007 003 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	C. Mancone	12/2021	G. D'Uva	12/2021	G. Fadda	12/2021	A. Falaschi 01/2022
B	Emissione Esecutiva	C. Mancone 	01/2022	G. D'Uva 	01/2022	G. Fadda 	01/2022	 ITALFERR S.p.A. U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Venezia n. 363

File: IV0100D17ROAI0007003B

n. Elab.:

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 2 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	-------------------

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>3</b>
1.1	Premessa .....	3
1.2	Oggetto dell'intervento .....	3
1.3	Criteri generali di progettazione .....	3
1.4	Normative di riferimento .....	5
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>7</b>
2.1	Estensione dell'impianto .....	7
2.2	Descrizione degli impianti a servizio dei bypass di sicurezza.....	9
2.3	Descrizione degli impianti a servizio della fermata di Alassio.....	10
2.4	Logiche di funzionamento nel bypass di sicurezza.....	10
2.5	Logiche di funzionamento nella fermata di Alassio.....	15
<b>3</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>20</b>
3.1	Dimensionamento della portata filtro bypass .....	20
3.2	Dimensionamento della prevalenza filtro bypass.....	21
3.3	Riepilogo caratteristiche ventilatore bypass.....	23
3.4	Dimensionamento della portata filtri fermata di Alassio.....	23
3.5	Dimensionamento della prevalenza filtri fermata di Alassio .....	24
3.6	Riepilogo caratteristiche ventilatori fermata di Alassio .....	24
3.7	Linee di distribuzione .....	25
3.8	Interfacciamento con altri sistemi.....	25

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 3 di 32

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti di pressurizzazione a servizio delle zone filtro dei bypass di sicurezza della tratta Finale Ligure – Andora e della fermata interrata di Alassio.

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 nel bypass, preservando di fatto la via di esodo.

Parimenti, nella fermata di Alassio, l'impianto di pressurizzazione è stato progettato per prevenire l'ingresso dei fumi nelle zone filtro antistanti i nuclei scala di accesso al livello banchina. L'architettura della fermata prevede una zona filtro a protezione del nucleo Neghelli e due zone filtro a protezione del nucleo Gastaldi.

### 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 presso la fermata di Alassio.

### 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;



**TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA**  
**Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia**

Progetto definitivo

Impianto di pressurizzazione zone filtro

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 4 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	-------------------

- 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.

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 5 di 32

## 1.4 Normative di riferimento

Si elencano i principali riferimenti normativi considerati per la progettazione, costruzione, attivazione e manutenzione dei sistemi di pressurizzazione.

### *Norme tecniche applicabili*

- NFPA 92 “Standard for smoke control systems”;
- UL 555 S “Leakage rated dampers for use in smoke control system”;
- Norma europea EN 12101-6 – “Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 6: Specifiche per i sistemi a differenza di pressione”
- Norma europea EN 12101-7 – “Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 7: Condotte per il controllo dei fumi”.

### *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;
- DM 18 ottobre 2019, “Modifiche all'allegato 1 al decreto del Ministro dell'interno 3 agosto 2015, recante «Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139»”;
- 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.



**TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA**  
**Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia**

Progetto definitivo  
Impianto di pressurizzazione zone filtro

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 6 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	-------------------

- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 7 di 32

## 2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

### 2.1 Estensione dell'impianto

L'impianto pressurizzazione sarà previsto a protezione delle zone filtro dei bypass di sicurezza, nelle gallerie della tratta Finale Ligure – Andora, e della fermata interrata di Alassio.

La configurazione del sistema di pressurizzazione dei bypass prevede un ventilatore reversibile che, in caso di incendio in una delle due canne, aspirerà aria dalla canna non incidentata per pressurizzare la zona filtro sul lato interessato dall'incendio, garantendo una portata d'aria tale da:

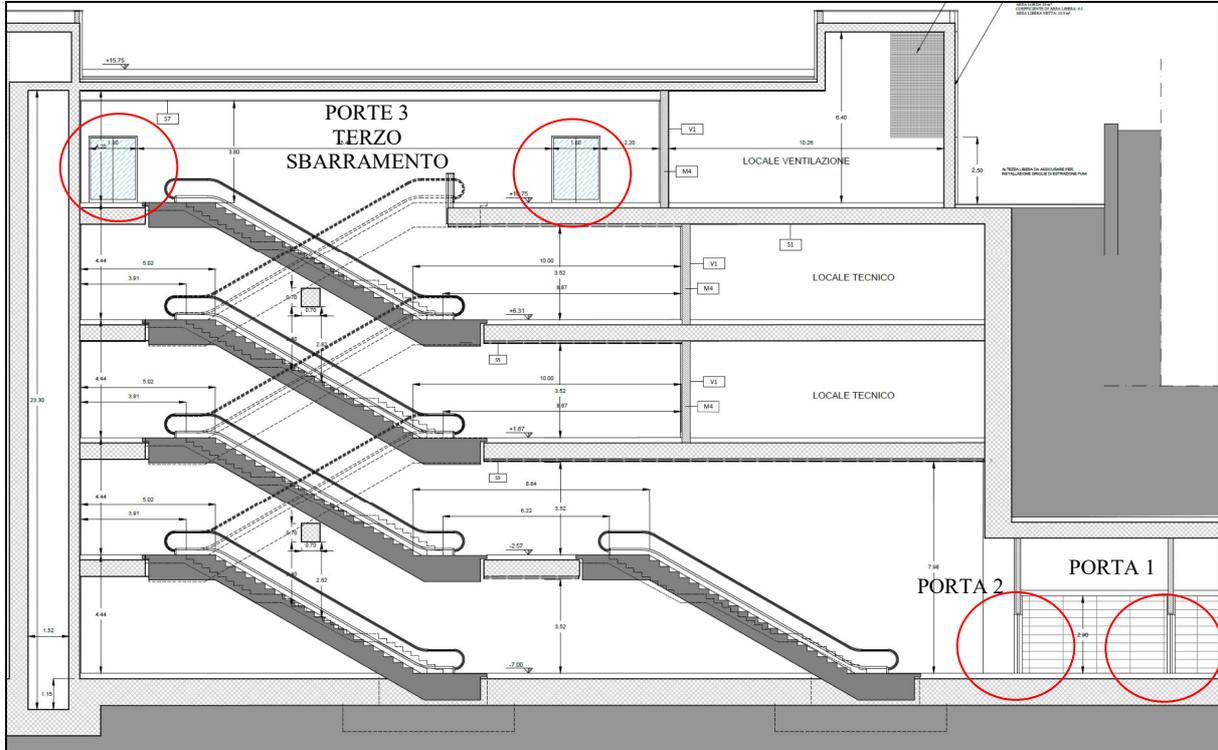
- a) mantenere in leggera sovrappressione la zona filtro quando tutte le porte sono aperte, con una velocità di attraversamento dell'aria attraverso le porte non inferiore a 2.0 m/s;
- b) mantenere in sovrappressione la zona filtro, ad una pressione totale assoluta non inferiore a 50 Pa  $\pm$ 10%, quando tutte le porte sono chiuse.

Nella fermata di Alassio, sono stati progettati due impianti di pressurizzazione:

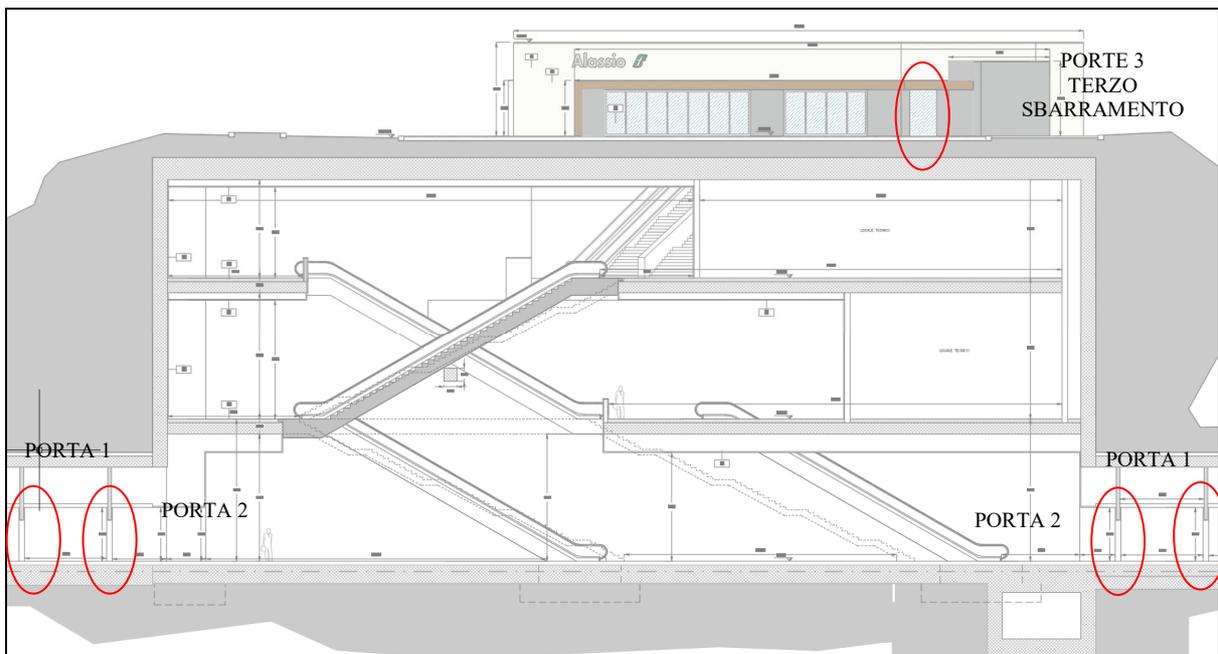
- a) Impianto di pressurizzazione dell'unica zona filtro prevista a protezione del nucleo di accesso di Neghelli, con ventilatori ridondati in configurazione duty/stand-by, installati presso la sala di ventilazione al piano strada.
- b) Impianto di pressurizzazione della doppia zona filtro prevista a protezione del nucleo di accesso Gastaldi, con ventilatori ridondati in configurazione duty/stand-by, installati presso la sala di ventilazione al primo mezzanino.

Gli impianti di pressurizzazione a servizio della fermata di Alassio garantiranno le seguenti prestazioni:

- a) mantenere in leggera sovrappressione la zona filtro quando tutte le porte sono aperte, con una velocità di attraversamento dell'aria attraverso le porte non inferiore a 1.0 m/s.  
La definizione di una velocità di attraversamento dell'aria inferiore rispetto allo scenario incidentale dei by-pass, deve ricercarsi nella presenza di un "terzo sbarramento" in ambito fermata, rappresentato dalle porte di accesso al piano strada. Tali porte di accesso, considerata la distanza rispetto alla zona filtro, sono considerate chiuse nella fase di apertura delle porte della zona filtro al piano banchina.



**Figura 1 - Terzo sbarramento - Uscita Neghelli**



**Figura 2 - Terzo sbarramento - Uscita Gastaldi**

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 9 di 32

b) mantenere in sovrappressione le zone filtro, ad una pressione totale assoluta non inferiore a 50 Pa  $\pm$ 10%, quando tutte le porte sono chiuse.

Nei bypass ferroviari, al fine di ripristinare la compartimentazione EI 120 delle pareti delimitanti le zone filtro, 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 sulla parete interna di una ulteriore serranda con funzione di scarico della sovrappressione. In conformità con la norma tecnica UNI EN 12101-6, le serrande tagliafuoco a servizio dei sistemi di pressurizzazione saranno operate come serrande tagliafumo, motorizzate e prive di elemento termosensibile per la chiusura automatica.

Nella fermata di Alassio, tutte le condotte di trasporto dell'aria di pressurizzazione saranno protette dal fuoco, realizzando un compartimento dedicato per il convogliamento dell'aria, mediante l'adozione di condotte certificate CE ai sensi della norma UNI EN 12101-7 o, alternativamente, certificate CE ai sensi della EAD 350142-00-1106 (precedentemente ETAG 018-4). L'installazione di serrande tagliafuoco/tagliafumo è prevista solo in corrispondenza delle serrande di controllo della sovrappressione dei filtri fumo per il ripristino della compartimentazione.

Nei by-pass ferroviari gli impianti di pressurizzazione, comandabili e monitorati da remoto, potranno essere eventualmente attivati periodicamente al fine di garantire un ricambio d'aria periodico, tramite il controllo ad inverter.

## 2.2 Descrizione degli impianti a servizio dei bypass di sicurezza

Il ventilatore bidirezionale sarà installato sulla volta dei bypass. 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, spessore minimo 10/10.

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

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 10 di 32

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

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 Descrizione degli impianti a servizio della fermata di Alassio

La fermata di Alassio è equipaggiata con due sistemi di pressurizzazione a servizio, rispettivamente, del nucleo di accesso Neghelli e Gastaldi.

Entrambe i sistemi di pressurizzazione sono dotati di ventilatori ridonati ed installati:

- a) Nella sala di pressurizzazione al piano strada per il nucleo di accesso Neghelli;
- b) Nella sala di pressurizzazione al primo mezzanino per il nucleo di accesso Gastaldi.

Tutti gli apparati ventilanti saranno completi di attenuatori acustici sulla presa e sulla mandata e di serranda motorizzata sulla presa per operare la configurazione duty – standby. L'attivazione dei ventilatori dell'impianto di pressurizzazione è effettuata dall'operatore al posto centrale di supervisione, dall'operatore sito presso la sala controllo locale di stazione o, infine, tramite comando locale manuale. La disattivazione viene eseguita dal personale di soccorso ad emergenza cessata.

La pressione differenziale tra zona filtro e l'adiacente bachina, nelle varie situazioni di funzionamento, è rilevata da apposite sonde analogiche di pressione differenziale.

L'implementazione della logica PID tra il valore rilevato dalle sonde differenziali e la sovrappressione di progetto, pari a 50 Pa  $\pm$ 10%, permetterà di regolare la portata di aria elaborata dal ventilatore duty, in funzione del numero di porte aperte/chiuso del filtro.

### 2.4 Logiche di funzionamento nel bypass di sicurezza

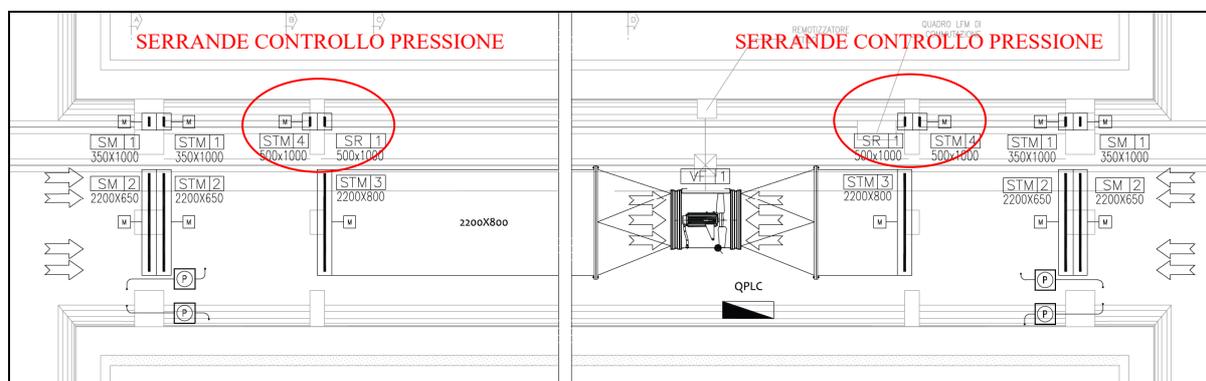
In condizioni normali i ventilatori saranno spenti.

L'attivazione dell'impianto potrà avvenire sia da comando proveniente dal posto centrale (ad esempio in caso di incendio in galleria) sia da comando manuale locale; in entrambi i casi il PLC di gestione locale provvederà ad attivare i ventilatori tramite gli attuatori elettrici. Contemporaneamente all'attivazione del ventilatore, il PLC provvederà ad aprire le serrande tagliafumo (poste in protezione ed in serie alle serrande tagliafuoco), ubicate in

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 11 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

affaccio alla galleria non incidentata. L'apertura di tali serrande permetterà la presa dell'aria dalla galleria non affetta dall'evento incidentale, per essere immessa nel filtro opposto, in adiacenza alla galleria coinvolta dall'evento incidentale, al fine di garantirne la pressurizzazione. Due scenari sono possibili:

- a) Le porte del filtro in affaccio alla galleria "incidentata" sono aperte:  
in questo scenario l'aria immessa nel filtro viene evacuata tramite le porte verso la galleria, assicurando l'"effetto bolla" e la protezione del filtro dall'ingresso dei fumi.
- b) Le porte del filtro in affaccio alla galleria "incidentata" sono chiuse:  
in questo scenario, l'aria immessa nel filtro fluirà verso la zona centrale del bypass, e da qui nel filtro in affaccio alla galleria "non incidentata", attraverso una doppia serie di serrande di regolazione accoppiate alle serrande tagliafuoco motorizzate, poste presso le pareti interne di entrambe i by-pass. Le lamelle della serranda di regolazione saranno state calibrate in configurazione di funzionamento a velocità minima del ventilatore (funzionamento a porte chiuse) in modo da garantire una adeguata sovrappressione all'interno della zona filtro, non inferiore al valore di  $50 \text{ Pa} \pm 10\%$ .



**Figura 3 - Layout impianto di pressurizzazione del by-pass di sicurezza**

Le serrande tagliafuoco saranno normalmente aperte nello scenario normale ed, in conformità con la norma UNI EN 12101-6 saranno operate, tramite motorizzazioni e contatti di fine corsa in apertura e chiusura, come serrande tagliafuoco e tagliafumo. Tali serrande saranno comandate in chiusura solo se in affaccio alla galleria incidentata.

In caso di malfunzionamento delle serrande è prevista la possibilità di apertura e chiusura manuale in loco.

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 12 di 32

Il ventilatore in caso di porte dei filtri chiuse elaborerà la portata di stand - by, inferiore al 30% rispetto alla portata di progetto, calcolata nello scenario di “porte aperte”.

In condizioni di incendio, quindi, il ventilatore potrà funzionare in regolazione, per mezzo del relativo inverter, o, a pieno carico, in modo da garantire le seguenti condizioni di sicurezza per il locale:

- sovrappressione non inferiore a 50 Pa  $\pm$ 10% a porte chiuse (la velocità di rotazione del ventilatore attivo verrà controllata in base al valore di set-point impostato (50 Pa) ed al segnale di retroazione proveniente dal trasmettitore di pressione della zona filtro) nonché in base allo stato di apertura/chiusura delle porte;
- velocità dell’aria pari ad almeno 2 m/s in uscita dalle porte in affaccio alla galleria incidentata ed alla zona di transito interna.

La taratura dei punti di funzionamento, essendo il ventilatore dotato 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:

- 1) segnalazione di incendio da centro di controllo con individuazione del binario incidentato;
- 2) apertura serranda tagliafumo in affaccio sulla galleria non incidentata;
- 3) verifica segnale apertura/chiusura serrande;
- 4) chiusura delle serrande tagliafumo e tagliafuoco in adiacenza alla galleria incidentata;
- 5) analisi stato/guasto ventilatori;
- 6) analisi continua nel tempo dei segnali di pressione differenziale per implementazione della logica di controllo PID rispetto al valore di progetto, pari a 50 Pa  $\pm$ 10%;
- 7) avvio del ventilatore 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);
- 8) immissione dell’aria nelle zone da pressurizzare e da queste nella zona di transizione attraverso la serranda di controllo della sovrappressione;

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 13 di 32

- 9) Modulazione della velocità di rotazione del ventilatore in funzione del valore della pressione differenziale rilevata tra filtro e canna incidentata.

La regolazione della sovrappressione all'interno della zona filtro sarà demandata alla regolazione in fase installativa delle serrande in affaccio alla zona di transizione interna ed alla velocità di rotazione del ventilatore (minima nel caso di porte chiuse).

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 a regime parziale

#### **Funzionamento in emergenza con porte chiuse**

In caso di funzionamento a porte chiuse il ventilatore di pressurizzazione seguirà all'avvio la preimpostata modalità di accelerazione fino alla portata minima di standby (inferiore al 30% della portata nominale). La pressione differenziale rilevata tra filtro e canna incendiata dovrà essere inferiore al set point di 50 Pa  $\pm$ 10%, così da garantire un agevole apertura delle porte di esodo.

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

#### **Funzionamento in emergenza con porte aperte**

L'apertura delle porte comporterà una accelerazione del ventilatore. La velocità raggiunta sarà funzione del numero di porte aperte contemporaneamente, dal momento che il ventilatore potrà raggiungere la sua massima velocità di rotazione solo in caso di apertura di almeno tre porte; in caso contrario (apertura di un numero di porte inferiore a tre) il ventilatore modulerà in una posizione intermedia, regolabile in fase di taratura dell'impianto. Resterà valido il valore di set-point massimo dei 50 Pa  $\pm$ 10% che, se raggiunto, comanderà una decelerazione del ventilatore con logica PID.

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 14 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

Il tempo di risposta del sistema sarà preimpostato e regolabile in fase di taratura dell'impianto in modo da gestire transitori senza eccessive pendolazioni del regime di funzionamento.

La logica di funzionamento descritta si riscontra nel momento in cui i passeggeri sono arrivati nella zona filtro 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 del quadro di comando e controllo, opportunamente protetto.

Il quadro di comando e controllo del ventilatore, tuttavia, sarà predisposto per ricevere i comandi remoti, trasmettere i segnali di monitoraggio e di allarme, per adattarsi a logiche funzionali flessibili. 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 o equivalente, comunque approvati dal Compartimento di RFI).

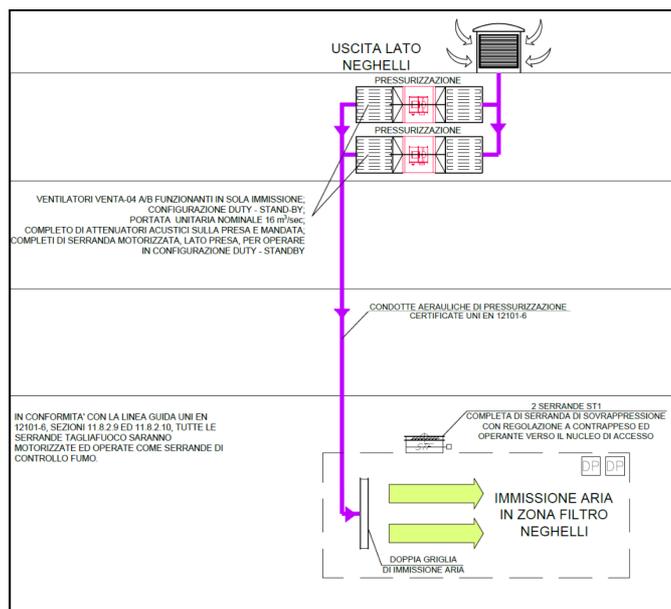
Tutti i componenti dell'impianto di pressurizzazione installati in galleria in corrispondenza del bypass dovranno avere opportune caratteristiche meccaniche per poter resistere alle sovrappressioni indotte dal passaggio dei treni ( $\pm 5,5$  kPa, numero di cicli dipendente dal traffico ferroviario della Tratta e comunque mai inferiori ai 750.000 Pa) per una durata di 20 anni. Nella fattispecie nei bypass di sicurezza assolveranno a questa funzione le serrande tagliafumo poste in serie alle serrande tagliafuoco e tenute normalmente chiuse.

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 15 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

## 2.5 Logiche di funzionamento nella fermata di Alassio

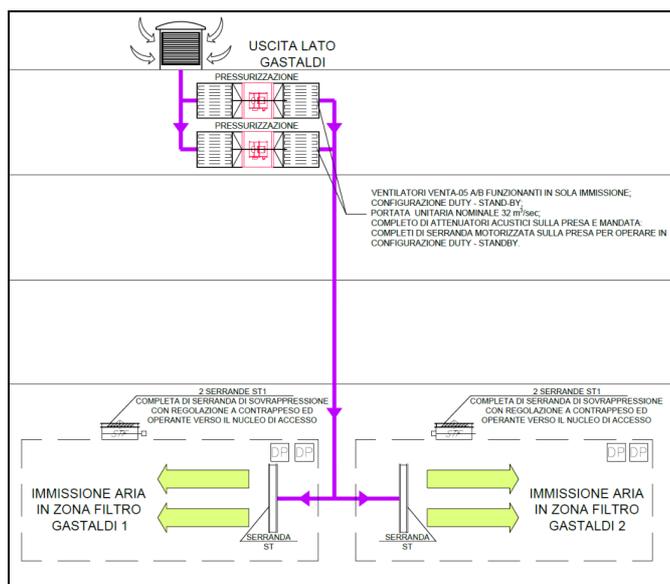
Nella fermata di Alassio, sono previsti due impianti di pressurizzazione come descritto nelle figure seguenti:

a) Impianto di pressurizzazione a protezione dell'accesso Neghelli.



**Figura 4 - Schema funzionale impianto di pressurizzazione Accesso Neghelli**

b) Impianto di pressurizzazione a protezione dell'accesso Gastaldi.



**Figura 5 - Schema funzionale impianto di pressurizzazione Accesso Gastaldi**

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 16 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

In condizioni normali i ventilatori saranno spenti.

L'attivazione dell'impianto potrà avvenire sia da comando proveniente dal posto centrale, nello scenario di incendio in banchina o treno incendiato fermo in banchina, sia da comando manuale locale; in entrambi i casi il PLC di gestione locale provvederà ad attivare i ventilatori tramite gli attuatori elettrici.

Contemporaneamente all'attivazione del ventilatore, il PLC provvederà ad aprire le serrande di isolamento del vettore duty. L'apertura di tali serrande permetterà la presa dell'aria dalla griglia di ventilazione esterna, al piano strada, per l'immissione dei filtri al piano banchina, al fine di garantirne la pressurizzazione. Due scenari sono possibili:

a) Le porte del filtro in affaccio alla galleria pedonale centrale sono aperte:

in questo scenario l'aria immessa nel filtro viene evacuata tramite le porte verso il piano banchina, assicurando l'“effetto bolla” e la protezione del filtro dall'ingresso dei fumi. La velocità minima trasversale dell'aria attraverso le porte sarà pari ad 1 m/s.

b) Le porte del filtro in affaccio alla galleria centrale pedonale sono chiuse:

in questo scenario, l'aria immessa nel filtro fluirà verso il volume del pozzo di accesso corrispondente, e da qui verso il piano strada, attraverso una doppia serie di serrande di sovrappressione accoppiate alle serrande tagliafuoco motorizzate, poste presso le pareti interne delle zone filtro. Le serrande di sovrappressione saranno del tipo a contrappeso, calibrate in configurazione di funzionamento a velocità minima del ventilatore (funzionamento a porte chiuse) in modo da garantire una adeguata sovrappressione all'interno della zona filtro, non inferiore al valore di 50 Pa  $\pm$ 10%.

Le serrande tagliafuoco saranno normalmente aperte nello scenario normale ed, in conformità con la norma UNI EN 12101-6 saranno operate, tramite motorizzazioni e contatti di fine corsa in apertura e chiusura, come serrande tagliafuoco e tagliafumo. In caso di malfunzionamento delle serrande è prevista la possibilità di apertura e chiusura manuale in loco.

Il ventilatore, in caso di porte dei filtri chiuse, elaborerà la portata di stand - by, inferiore al 30% rispetto alla portata di progetto, calcolata nello scenario di “porte aperte”.

In condizioni di incendio, quindi, il ventilatore potrà funzionare in regolazione, per mezzo del relativo inverter, o, a pieno carico, in modo da garantire le seguenti condizioni di sicurezza per i nuclei di accesso:

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 17 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

- sovrappressione non inferiore a 50 Pa  $\pm 10\%$  a porte chiuse. La velocità di rotazione del ventilatore attivo verrà controllata in base al valore di set-point impostato (50 Pa) ed al segnale di retroazione proveniente dal trasmettitore di pressione della zona filtro, nonché in base allo stato di apertura/chiusura delle porte;
- velocità dell'aria pari ad almeno 1 m/s in uscita dalle porte in affaccio alla galleria centrale pedonale e verso il volume interno del nucleo di accesso.

La taratura dei punti di funzionamento, essendo il ventilatore dotato 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:

- 1) segnalazione di incendio tramite il sistema di rivelazione incendi a servizio della fermata, con individuazione della banchina incidentata;
- 2) apertura delle serrande si isolamento dei ventilatori duty;
- 3) verifica segnale apertura/chiusura serrande;
- 4) analisi stato/guasto ventilatori;
- 5) analisi continua nel tempo dei segnali di pressione differenziale per implementazione della logica di controllo PID rispetto al valore di progetto, pari a 50 Pa  $\pm 10\%$ ;
- 6) avvio del ventilatore 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 1 m/s (massima velocità di rotazione del ventilatore);
- 7) immissione dell'aria nelle zone da pressurizzare e da queste verso il volume dei nuclei di accesso attraverso la serranda di controllo della sovrappressione;
- 8) Modulazione della velocità di rotazione del ventilatore in funzione del valore della pressione differenziale rilevata tra filtro e piano banchina.

La regolazione della sovrappressione all'interno delle zone filtro sarà demandata alla regolazione in fase installativa delle serrande di sovrappressione, in affaccio verso il volume interno dei nuclei di accesso, ed alla velocità di rotazione del ventilatore (minima nel caso di porte chiuse).

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 18 di 32

### **Funzionamento in emergenza con porte chiuse**

In caso di funzionamento a porte chiuse il ventilatore di pressurizzazione seguirà all'avvio la preimpostata modalità di accelerazione fino alla portata minima di standby (inferiore al 30% della portata nominale). La pressione differenziale rilevata tra filtro e galleria centrale pedonale dovrà essere inferiore al set point di 50 Pa  $\pm$ 10%, così da garantire un agevole apertura delle porte di esodo.

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

### **Funzionamento in emergenza con porte aperte**

L'apertura delle porte comporterà una accelerazione del ventilatore. La velocità raggiunta sarà funzione del numero di porte aperte contemporaneamente, dal momento che il ventilatore potrà raggiungere la sua massima velocità di rotazione solo in caso di apertura di almeno tre porte; in caso contrario (apertura di un numero di porte inferiore a tre) il ventilatore modulerà in una posizione intermedia, regolabile in fase di taratura dell'impianto. Resterà valido il valore di set-point massimo dei 50 Pa  $\pm$ 10% che, se raggiunto, comanderà una decelerazione del ventilatore con logica PID.

Il tempo di risposta del sistema sarà preimpostato e regolabile in fase di taratura dell'impianto in modo da gestire transitori senza eccessive pendolazioni del regime di funzionamento.

La logica di funzionamento descritta si riscontra nel momento in cui i passeggeri sono arrivati nella zona filtro e/o da questa abbiano raggiunto le scale dei nuclei di accesso 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, ovvero dalla sala di controllo locale, oppure da comando manuale azionabile esclusivamente da personale autorizzato e posto all'interno del quadro di comando e controllo, opportunamente protetto.

Il quadro di comando e controllo del ventilatore, tuttavia, sarà predisposto per ricevere i comandi remoti, trasmettere i segnali di monitoraggio e di allarme, per adattarsi a logiche funzionali flessibili. Per il collegamento con il sistema di supervisione dovranno essere



**TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA**  
**Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia**

Progetto definitivo

Impianto di pressurizzazione zone filtro

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 19 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

utilizzate apposite interfacce e linguaggi di comunicazione basati su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU Ethernet o equivalente, comunque approvati dal Compartimento di RFI).

Tutti i componenti dell'impianto di pressurizzazione saranno progettato per assicurare una vita utile non inferiore a 20 anni.

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 20 di 32

### 3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti sono stati dimensionato per garantire, in condizioni di emergenza, una velocità d'aria in uscita dalle porte affaccianti in galleria pari a 2 m/s.

Nel caso della fermata di Alassio, per i motivi precedentemente esposti, la velocità dell'aria attraverso le porte è stata considerata pari ad 1 m/s.

#### 3.1 Dimensionamento della portata filtro bypass

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

Per il calcolo del ventilatore di pressurizzazione è stato considerato un flusso d'aria pari a 2,3 m/s (con un coefficiente di sicurezza pari ad 1,15 rispetto alla  $V_{\min}$ ) attraverso tutte le porte del filtro.

Conseguentemente si avrà:

#### Ventilatore di pressurizzazione filtro bypass

$$Q = S * v = 4 * (1,0 * 2,1) * (1,15 * 2) \cong 19,3 \text{ m}^3/\text{s}$$

dove:

$$Q [\text{m}^3/\text{s}] = \text{Portata d'aria da immettere tramite il ventilatore}$$

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

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

Per garantire i parametri di sicurezza desiderati è stato quindi previsto un ventilatore delle

zone filtro di bypass con portata massima pari a 21  $\text{m}^3/\text{s}$ .

Si consideri che il passaggio di aria attraverso le porte è stato calcolato considerando una superficie pari a 1,0 m x 2,1 m, ossia 2,1  $\text{m}^2$ , superiore alla superficie minima netta di passaggio, pari a 0,9 m x 2 m (1.8  $\text{m}^2$ ).

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 21 di 32

### 3.2 Dimensionamento della prevalenza filtro bypass

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:

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

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 ( $\frac{\varepsilon}{D_{equiv.}}$ ), 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

$v$  [ $\frac{m}{s}$ ] = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

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

Per calcolare le perdite di carico concentrate, invece, è stato applicato, direttamente derivato dall'equazione di Bernoulli, il concetto di proporzionalità all'energia cinetica nel punto, espresso dall'equazione:

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

dove:

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

$\rho$  [ $\frac{kg}{m^3}$ ] = Densità del fluido alla temperatura in considerazione

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 22 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

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

$v$  [ $\frac{m}{s}$ ] = Velocità media del fluido, data dal rapporto tra portata volumetrica del fluido e sezione della condotta

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

Premesso quanto sopra, sono state determinate le perdite di carico totali dell'impianto, rappresentative di tutte le perdite statiche e dinamiche dell'impianto, ad eccezione delle perdite caratteristiche del ventilatore stesso.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>  Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B

### 3.3 Riepilogo caratteristiche ventilatore bypass

CARATTERISTICHE VENTILATORE				
<i>Ventilatore</i>	<i>Portata (m<sup>3</sup>/s)</i>	<i>Pressione statica (Pa)</i>	<i>Potenza (kW)</i>	<i>Alimentazione el.</i>
Filtro bypass	21	1050	45	3x400 V

### 3.4 Dimensionamento della portata filtri fermata di Alassio

L'impianto di immissione aria è stato dimensionato per garantire, in condizioni di emergenza, ossia con tutte le porte aperte, una velocità d'aria in uscita dalle porte pari ad almeno  $V_{\min}=1$  m/s, per evitare che i fumi invadano la zona filtro.

La minore velocità di attraversamento dell'aria rispetto allo scenario dei by-pass è stata assunta, in sede di progetto, considerando i seguenti aspetti:

- Presenza di un terzo set di porte di sbarramento a livello strada;
- Presenza dell'impianto a lame d'acqua a protezione dei by-pass pedonali di collegamento della galleria centrale con le banchine pari e dispari. Tale impianto rappresenta, di fatto, il primo sbarramento tra i fumi in banchina ed i filtri dei nuclei di accesso.

Considerando quanto sopra esposto, si riportano di seguito i calcoli di dimensionamento. Eventuali ulteriori fattori, quali trafilementi delle porte e dei condotti, saranno considerati nella successiva fase progettuale.

#### Ventilatore di pressurizzazione filtro fumi, accesso Neghelli

$$Q = S * v = 4 * (1,8 * 2,1) * (1,05 * 1) \cong 16.0 \text{ m}^3/\text{s}$$

dove:

$$Q \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right] = \text{Portata d'aria da immettere tramite il ventilatore}$$

$$S \left[ \text{m}^2 \right] = \text{Sezione totale di espulsione aria} = \text{Sezione totale di quattro porte aperte}$$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>  Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B

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

### Ventilatore di pressurizzazione doppio filtro fumi, accesso Gastaldi

$$Q = S * v = 2*4 * (1,8 * 2,1) * (1,05 * 1) \cong 32.0 \text{ m}^3/\text{s}$$

dove:

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

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

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

### 3.5 Dimensionamento della prevalenza filtri fermata di Alassio

La metodologia descritta per il calcolo della prevalenza totale dei gruppi di pressurizzazione delle zone filtro presso i nuclei di Neghelli e Gastaldi è omologa con i contenuti riportati nella sezione 3.2. Nella sezione seguente sono riportati i risultati del calcolo.

### 3.6 Riepilogo caratteristiche ventilatori fermata di Alassio

<b>CARATTERISTICHE VENTILATORE</b>				
<i>Ventilatore</i>	<i>Portata (m3/s)</i>	<i>Pressione totale (Pa)</i>	<i>Potenza (kW)</i>	<i>Alimentazione el.</i>
Servizio pozzo di accesso Neghelli	16	670	18,5	3x400 V
Servizio pozzo di accesso Gastaldi	32	950	45	3x400 V

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 25 di 32

### 3.7 Linee di distribuzione

I vari componenti degli impianti di pressurizzazione saranno alimentati dai rispettivi quadri di alimentazione e controllo, il quale a sua volta riceverà due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione locale.

Nell'ambito della Fermata di Alassio, i sistemi di pressurizzazione saranno alimentati tramite linea preferenziale.

In particolare, le distribuzioni comprenderanno le seguenti tipologie di collegamento:

- rete di segnale costituita da cavo UTP, cat. 6, AWG23, 4 coppie, classe di reazione al fuoco Cca, s1b, a1, d1, conforme al regolamento UE 305/2011 (CPR) e correlata norma EN-30575, installata all'interno delle canaline o delle tubazioni in acciaio utilizzate per gli impianti a correnti deboli;
- 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.

### 3.8 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, MQTT o equivalente). La tipologia di protocollo dovrà essere approvata dal Compartimento di RFI avente giurisdizione sulla linea.

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 26 di 32

Per il controllo degli impianti di pressurizzazione è prevista una unità periferica di controllo, installata all'interno del quadro elettrico di alimentazione e controllo a servizio degli impianti stessi.

I sistemi di pressurizzazione saranno dimensionati per operare variazioni della portata pari al 90% minimo della portata nominale entro un intervallo di tempo minimo non superiore a 3 s (UNI EN 12101-6, sezione 5.4.2.5).

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.

Per i sistemi di pressurizzazione installati nei by-pass ferroviari i seguenti scenari sono contemplati:

- a) l'attivazione/disattivazione diretta sarà effettuata direttamente a livello locale, dal comando di attivazione locale;
- b) l'attivazione/disattivazione indiretta sarà invece effettuata attraverso il sistema di supervisione.

Per i sistemi di pressurizzazione installati a protezione dei nuclei di accesso Neghelli e Gastaldi i seguenti scenari sono contemplati:

- a) l'attivazione/disattivazione diretta sarà effettuata direttamente a livello locale, dal comando di attivazione locale o dalla sala di supervisione locale;
- b) l'attivazione/disattivazione indiretta sarà invece effettuata attraverso il sistema di supervisione.

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

Da ogni inverter:

- 1) Stato di ventilatore in moto ("stato on-off");
- 2) Guasto inverter ("allarme");
- 3) Frequenza ("regolazione di velocità");

	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>					
	Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 27 di 32

- 4) Comando ON-OFF remoto;
- 5) Comando ON-OFF locale;
- 6) Selezione modalità locale/remota.

Inoltre, tramite i moduli I/O locali, le seguenti informazioni saranno monitorabili:

- 7) Assorbimento elettrico;
- 8) Il controllo di tutti i pulsanti selettori del quadro;
- 9) Allarmi per mancato avviamento;
- 10) Allarmi di superamento ore di funzionamento;
- 11) Segnalazione posizione serrande tagliafuoco/tagliafumo servocomandate;
- 12) Comando serrande;
- 13) Segnale da trasmettitore di pressione differenziale.

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 28 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

Si riportano nelle tabelle seguenti, la lista degli input/output previsti per assicurare la funzionalità dei diversi sistemi di pressurizzazione:

Quadro di Alimentazione e Controllo	DIGITALI		ANALOGICI		SERIALE
	INGRESSI	USCITE	INGRESSI	USCITE	
<b>ELENCO PUNTI</b>					
COMANDO ON-OFF REMOTO – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE – CANNA PARI		1			
COMANDO ON-OFF REMOTO – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE – CANNA DISPARI		1			
STATO ON-OFF – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE	1				
ALLARME – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE	1				
MODALITA' LOCALE-REMOTA	1				
REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE				1	
FEEDBACK REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE			1		
INTERFACCIA SERIALE INVERTER					1
SWITCH DI PRESSIONE DIFFERENZIALE – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 1	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 2	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 3	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 4	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 5	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 6	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 7	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 8	1				
SONDA A PRESSIONE DIFFERENZIALE 1			1		
SONDA B PRESSIONE DIFFERENZIALE 2			1		
SONDA A PRESSIONE DIFFERENZIALE 3			1		
SONDA B PRESSIONE DIFFERENZIALE 4			1		
COMANDO MANUALE AVVIO/ARRESTO VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE – CANNA PARI	1				
COMANDO MANUALE AVVIO/ARRESTO VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE – CANNA DISPARI	1				
SERRANDA TAGLIAFUOCO PER CONTROLLO SOVRAPPRESSIONE 1	2	1			

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 29 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

SERRANDA TAGLIAFUOCO PER CONTROLLO SOVRAPPRESSIONE 2	2					
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 1 - CONDOTTO DI PRESSURIZZAZIONE	2	1				
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 2 - CONDOTTO DI PRESSURIZZAZIONE	2	1				
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 1 - FILTRO FUMO CANNA PARI	2	1				
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 2 - FILTRO FUMO CANNA PARI	2					
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 1 - FILTRO FUMO CANNA PARI	2					
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 2 - FILTRO FUMO CANNA PARI	2					
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 3 - FILTRO FUMO CANNA PARI	2	1				
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 4 - FILTRO FUMO CANNA PARI	2					
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 3 - FILTRO FUMO CANNA PARI	2					
SERRANDA TAGLIAFUOCO DI COMPARTIMENTAZIONE N° 4 - FILTRO FUMO CANNA PARI	2					
TOTALE DEL Quadro di Alimentazione e Controllo	<b>38</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

**Tabella 1 - Lista I/O impianto di pressurizzazione by-pass**

Quadro di Alimentazione e Controllo	DIGITALI		ANALOGICI		SERIALE
	INGRESSI	USCITE	INGRESSI	USCITE	
<b>ELENCO PUNTI</b>					
COMANDO ON-OFF REMOTO - VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE - DUTY		1			
COMANDO ON-OFF REMOTO - VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE - STAND-BY		1			
STATO ON-OFF - VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY	1				

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 30 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

STATO ON-OFF – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY	1					
ALLARME – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY	1					
ALLARME – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY	1					
MODALITA' LOCALE-REMOTA	1					
REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY				1		
REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY				1		
FEEDBACK REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY			1			
FEEDBACK REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY			1			
INTERFACCIA SERIALE INVERTER – VENTILATORE DUTY					1	
INTERFACCIA SERIALE INVERTER – VENTILATORE STAND-BY					1	
SWITCH DI PRESSIONE DIFFERENZIALE – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY	1					
SWITCH DI PRESSIONE DIFFERENZIALE – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY	1					
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 1	1					
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 2	1					
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 3	1					
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 4	1					
SONDA A PRESSIONE DIFFERENZIALE 1			1			
SONDA B PRESSIONE DIFFERENZIALE 2			1			
COMANDO MANUALE AVVIO/ARRESTO VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY	1					
COMANDO MANUALE AVVIO/ARRESTO VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY	1					
SERRANDA TAGLIAFUOCO PER CONTROLLO SOVRAPPRESSIONE 1	2	1				
SERRANDA TAGLIAFUOCO PER CONTROLLO SOVRAPPRESSIONE 2	2					
SERRANDA DI ISOLAMENTO VENTILATORE DUTY	2	1				
SERRANDA DI ISOLAMENTO VENTILATORE STAND-BY	2	1				

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b> <b>Raddoppio della linea Genova - Ventimiglia</b>  Progetto definitivo Impianto di pressurizzazione zone filtro					
	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B

TOTALE DEL Quadro di Alimentazione e Controllo	21	5	4	2	2
--	----	---	---	---	---

**Tabella 2 - Lista I/O impianto di pressurizzazione uscita Neghelli**

Quadro di Alimentazione e Controllo	DIGITALI		ANALOGICI		SERIALE
	INGRESSI	USCITE	INGRESSI	USCITE	
<b>ELENCO PUNTI</b>					
COMANDO ON-OFF REMOTO – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE – DUTY		1			
COMANDO ON-OFF REMOTO – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE – STAND-BY		1			
STATO ON-OFF – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY	1				
STATO ON-OFF – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY	1				
ALLARME – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY	1				
ALLARME – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY	1				
MODALITA' LOCALE-REMOTA	1				
REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY				1	
REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY				1	
FEEDBACK REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY			1		
FEEDBACK REGOLAZIONE VELOCITA' – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY			1		
INTERFACCIA SERIALE INVERTER – VENTILATORE DUTY					1
INTERFACCIA SERIALE INVERTER – VENTILATORE STAND-BY					1
SWITCH DI PRESSIONE DIFFERENZIALE – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY	1				
SWITCH DI PRESSIONE DIFFERENZIALE – VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 1	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 2	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 3	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 4	1				

RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA RO	DOCUMENTO AI000 7003	REV. B	FOGLIO 32 di 32
-------------------	------------------	-------------	----------------	-------------------------	-----------	--------------------

SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 5	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 6	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 7	1				
SWITCH DI POSIZIONE PORTA N° 8	1				
SONDA A PRESSIONE DIFFERENZIALE 1			1		
SONDA B PRESSIONE DIFFERENZIALE 2			1		
SONDA A PRESSIONE DIFFERENZIALE 3			1		
SONDA B PRESSIONE DIFFERENZIALE 4			1		
COMANDO MANUALE AVVIO/ARRESTO VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE DUTY	1				
COMANDO MANUALE AVVIO/ARRESTO VENTILATORE DI PRESSURIZZAZIONE STAND-BY	1				
SERRANDA TAGLIAFUOCO PER CONTROLLO SOVRAPPRESSIONE 1	2	1			
SERRANDA TAGLIAFUOCO PER CONTROLLO SOVRAPPRESSIONE 2	2				
SERRANDA TAGLIAFUOCO PER CONTROLLO SOVRAPPRESSIONE 3	2	1			
SERRANDA TAGLIAFUOCO PER CONTROLLO SOVRAPPRESSIONE 4	2				
SERRANDA DI ISOLAMENTO VENTILATORE DUTY	2	1			
SERRANDA DI ISOLAMENTO VENTILATORE STAND-BY	2	1			
TOTALE DEL Quadro di Alimentazione e Controllo	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**Tabella 3 - Lista I/O impianto di pressurizzazione uscita Gastaldi**