

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## DIREZIONE TECNICA

### S.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

### PROGETTO DEFINITIVO

## LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO – CEFALU' CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO - CASTELBUONO

### Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di sfollamento

### SISTEMA DI PRESSURIZZAZIONE VIE DI ESODO

### Relazione Tecnica e Specifiche apparecchiature

SCALA:

-

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

RS7B 00 D 17 RO AI0180 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	R. Sepe 	Settembre 2022	V. Iannuccilli 	Settembre 2022	A. Barreca 	Settembre 2022	S. Miceli Settembre 2022 

File: RS7B00D17ROAI0180001A.docx

n. Elab.:

## SOMMARIO

1	INTRODUZIONE .....	4
1.1	Oggetto.....	4
1.1	Scopo ed obiettivi .....	4
1.2	Norme e Leggi di riferimento.....	5
2	CONFRONTO CON IL PROGETTO DEFINITIVO .....	5
3	PRINCIPI FUNZIONALI .....	6
4	DIMENSIONAMENTO .....	7
4.1	Sistema di pressurizzazione della zona filtro della galleria centrale di sfollamento.....	7
5	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	8
5.1	Sistema di pressurizzazione della zona filtro della galleria centrale di sfollamento.....	8
5.2	Scenari di funzionamento .....	9
5.3	Logica di funzionamento.....	9
5.3.1	Punti dato .....	10
5.4	Limiti di fornitura .....	11
6	SPECIFICHE DELLE APPARECCHIATURE .....	12
6.1	Ventilatori Assiali .....	12
6.1.1	Caratteristiche tecniche .....	12
6.1.2	Caratteristiche costruttive .....	14
6.2	Quadri di controllo.....	14
6.2.1	Caratteristiche tecniche generali.....	14
6.3	Griglie di presa e/o espulsione.....	15
6.4	Serranda di intercettazione on-off ventilatori pressurizzazione.....	15
6.5	Serrande tagliafuoco.....	16
6.6	Sonda differenziale per aria .....	16
6.7	Diffusore/silenziatore per accoppiamento con ventilatore .....	17
6.8	Sistema di controllo per l'impianto di pressurizzazione .....	18

**Sistema di pressurizzazione vie di  
esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	3 di 24

6.8.1	Indicazioni generali .....	18
6.8.2	PLC del sistema di controllo .....	18
6.8.3	Quadro di controllo .....	19
6.8.4	Terminale interfaccia utente.....	20
6.8.5	Moduli di ingresso/uscita.....	20
6.9	Strumentazione per il controllo delle vibrazioni .....	21
6.9.1	Indicazioni generali .....	21
6.9.2	Trasduttore di vibrazione .....	22
6.9.3	Centralina di elaborazione .....	22
6.9.4	Modalita' di installazione .....	24



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO – CEFALU’ - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO – CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	4 di 24

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Oggetto

La presente relazione è riferita al progetto definitivo di variante dei lavori di realizzazione del raddoppio ferroviario “Fiumetorto-Cefalù-Castelbuono - Tratta: Ogliastrillo-Castelbuono”. L’opera è costituita prevalentemente da un tracciato sotterraneo che si sviluppa per una lunghezza di circa 12 km, interessando in particolare la costruzione di una fermata ferroviaria sotterranea a Cefalù, oltre al risanamento della stazione ferroviaria di Castelbuono.

Nell’ambito della presente relazione è previsto l’adeguamento degli impianti meccanici a servizio dell’infrastruttura sopra descritta per meglio adattarsi alla nuova configurazione della galleria di sfollamento lato Palermo, con equipaggiamenti ed installazioni necessarie a garantire la sicurezza degli utenti e la funzionalità di esercizio della linea ferroviaria.

### 1.1 Scopo ed obiettivi

Il presente documento descrive il sistema di pressurizzazione della via di esodo prevista nella fermata di Cefalù, in particolare l’oggetto di tale variante interessa la galleria di sfollamento sul lato Palermo che subisce un allungamento a seguito di un nuovo posizionamento della centrale di ventilazione n°1. La presente relazione riporta inoltre i calcoli di dimensionamento necessari a determinare le caratteristiche dell’impianto.

Le vie di esodo, finalizzate a favorire l’evacuazione degli utenti della fermata in caso di incendio, sono individuate da:

- lato Palermo: una galleria di sfollamento, interposta tra le due banchine della fermata ed esse parallela, che, attraverso una zona filtro, porta direttamente all’uscita fuori dalla fermata
- lato Messina: una scala di emergenza che dal livello della galleria di sfollamento permette di raggiungere il livello in superficie all’aperto

Un ulteriore corpo scala è individuato a mezzera della fermata e collega il piano “mezzanino” con il livello in superficie. Per questa scala il progetto non prevede una pressurizzazione poiché verrà dotata, all’ingresso inferiore, di una compartimentazione mediante lama d’acqua.



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO –  
CEFALU' - CASTELBUONO. TRATTA OGIASTRILLO –  
CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di  
sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di  
esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	5 di 24

## 1.2 Norme e Leggi di riferimento

[1] Decreto ministeriale, Sicurezza nelle gallerie ferroviaria, ottobre 2005

## 2 CONFRONTO CON IL PROGETTO DEFINITIVO

Il concetto ed i principi del progetto esecutivo Ogliastrillo-Castelbuono in merito al sistema di pressurizzazione della zona filtro della galleria di sfollamento viene elaborato senza sostanziali cambiamenti, ad eccezione di un riadeguamento in termini di prestazioni per adattarsi alla nuova configurazione della galleria di sfollamento lato Palermo.

L'impianto di pressurizzazione delle scale di emergenza della fermata Cefalù non è invece oggetto della presente relazione e pertanto per esso vale quanto riportato nel progetto esecutivo Ogliastrillo-Castelbuono.

### 3 PRINCIPI FUNZIONALI

Gli impianti di pressurizzazione delle vie di esodo sono previsti a protezione dei seguenti ambienti:

- zona filtro della galleria centrale di sfollamento della fermata di Cefalù;

Gli impianti sono previsti per:

- garantire, in caso di incendio, condizioni di sicurezza nelle zone aventi funzione di vie di esodo sicure per le persone;
- mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al loro interno in caso di incendio in fermata ed assicurare il necessario ricambio d'aria per le persone presenti.

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	7 di 24

## 4 DIMENSIONAMENTO

### 4.1 Sistema di pressurizzazione della zona filtro della galleria centrale di sfollamento

Il dimensionamento dei ventilatori dedicati alla pressurizzazione della zona filtro della galleria centrale di sfollamento è stato effettuato sulla base dei seguenti dati di progetto:

- portata d'aria unitaria di ricambio: 20 mc/h per persona;
- densità di affollamento: 3 persone/mq
- sovrapressione da mantenere a porte chiuse: 50 Pa
- velocità di uscita dell'aria attraverso quattro porte mantenute aperte: 2,5 m/s.

Per il dimensionamento dei ventilatori quest'ultima condizione risulta di gran lunga la più restrittiva e corrispondente a:

- dimensioni porte: 1,20 x 2,20 m = 2,64 mq
- portata aria corrispondente: (2,64 mq x 2,50 m/s) x 4 = 26,4 mc/s

Nel caso in esame si prevede, pertanto, di adottare due ventilatori in grado di elaborare una portata d'aria corrispondente a 28 mc/s cadauno.

In condizioni di emergenza entra in funzione un ventilatore mentre l'altro rimane di riserva. Il ventilatore regolerà la pressione all'interno del locale filtro tramite inverter.

La prevalenza corrispondente alla portata richiesta di 28 mc/s è stata determinata sulla base delle perdite di carico nel percorso dell'aria, calcolate nella tabella seguente.

Fermata Cefalù: Sistema pressurizzazione vie di esodo											Portata: 28 m <sup>3</sup> /s				
Denominazione	Dati sezione						Dati canale						Densità dell'aria [kg/m <sup>3</sup> ]	Perdita [Pa]	
	Num.	Larghezza [m]	Altezza [m]	Raggio [m]	Diametro eq. [m]	Sezione [m <sup>2</sup> ]	Coeff. $\zeta$	Ruvidezza $\epsilon$ (m)	Coeff. $\lambda$	Lunghezza [m]	Re <sub>D</sub>	Portata [m <sup>3</sup> /s]			Velocità [m/s]
Imbocco silenziatore	1			0,70	1,54	1,54	0,2					28,00	18,19	1,204	39,83
Silenziatore	1			0,70	1,54	1,54	0,5					28,00	18,19	1,204	99,58
Ventilatore	1			0,63	1,25	1,25						28,00	22,46	1,204	
Imbocco serranda	1	1,25	1,25		1,56	1,56	0,1					28,00	22,46	1,204	30,36
Serranda	1	1,25	1,25		1,56	1,56	0,4					28,00	17,92	1,204	77,33
Convergenza	1	1,25	1,25		1,56	1,56	0,25					28,00	17,92	1,204	48,33
Curva 90°	1	3,00	1,00		1,50	3,00	0,5					28,00	9,33	1,204	26,22
Curva 75°	1	3,00	1,00		1,50	3,00	0,375					28,00	9,33	1,204	19,67
Canale	1	3,00	1,00		1,50	3,00		0,003000	0,025	561	9,31E+05	28,00	9,33	1,204	490,32
Curva 90°	1	3,00	1,00		1,50	3,00	0,9					28,00	9,33	1,204	47,20
Sbocco in zona filtro	1	3,00	1,00		1,50	3,00	0,50					28,00	9,33	1,204	26,22
Imbocco diffusore	1	2,00	2,00		3,00	3,00	0,40					28,00	3,11	1,204	3,11
Diffusore	1	2,00	2,00		3,00	3,00	0,40					28,00	3,11	1,204	2,33
Riserva	1														91,05
<b>Totale <math>\Delta P</math> [Pa]:</b>														<b>1001,55</b>	

Tabella 1 - Perdite di pressione Sistema di pressurizzazione: Zona filtro galleria di sfollamento



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO – CEFALU’ - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO – CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	8 di 24

Le caratteristiche dei ventilatori adottati sono, pertanto, le seguenti (riferiti a ciascun ventilatore):

- portata aria: 28 mc/s;
- prevalenza: 1000 Pa.

## 5 DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO

### 5.1 Sistema di pressurizzazione della zona filtro della galleria centrale di sfollamento

La pressurizzazione della zona filtro sarà in grado di mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l’ingresso dei fumi al suo interno ed assicurare il necessario ricambio d’aria per la permanenza ed il transito delle persone.

Il sistema di pressurizzazione comprenderà le seguenti apparecchiature:

- n. 2 elettroventilatori assiali unidirezionali da 28 mc/s – 1000 Pa, completi di rispettive serrande di intercettazione;
- n. 1 sistema di canalizzazioni in lamiera d’acciaio zincata per il collegamento tra i ventilatori e la zona filtro;
- n. 1 sistema di controsoffittatura REI 120 nella zona filtro della centrale di sfollamento;
- n. 3 bocchette di mandata realizzate nella controsoffittatura;
- n. 2 serrande tagliafuoco motorizzate REI 120 installate nella parete divisoria tra il locale filtro e la galleria di sfollamento;
- n. 1 sonda differenziale per la misura della differenza di pressione tra la zona filtro e la galleria di sfollamento;
- n. 4 micro-interruttori finecorsa per la segnalazione di apertura delle porte pedonali della zona filtro;
- n. 1 quadro elettrico di alimentazione dei ventilatori completo di inverter e di PLC per realizzare la logica di funzionamento locale.

I ventilatori saranno installati, tramite appositi sistemi di sostegno ed attenuazione delle vibrazioni, nella parte superiore del locale di accesso alla rampa della galleria centrale di sfollamento e preleveranno l’aria di rinnovo direttamente dall’esterno.



**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	9 di 24

Una canalizzazione in lamiera d'acciaio zincata verrà posata in volta lungo la galleria di servizio di accesso alla galleria di sfollamento, mediante appositi sistemi di sostegno.

In caso di emergenza i ventilatori potranno funzionare in regolazione per mezzo del relativo inverter o a pieno carico in modo da garantire le seguenti condizioni di sicurezza per la zona filtro:

- sovrappressione di 40 Pa a porte chiuse;
- velocità dell'aria in uscita dalle porte aperte, pari ad almeno 2,5 m/s.

## 5.2 Scenari di funzionamento

Gli scenari di funzionamento dipendono dalla differenza di pressione misurata tra l'interno del locale filtro e la galleria di sfollamento e dal numero di porte aperte.

Caso	Condizioni porte	Funzionamento ventilatore
1) Funzionamento ordinario	Tutte chiuse	Spento
2) Allarme incendio	Tutte chiuse	Regolazione con inverter in base ai valori $\Delta P$ misurati
3) Allarme incendio	1 porta aperta	Regolazione con inverter a 7 mc/s
4) Allarme incendio	2 porte aperte	Regolazione con inverter a 14 mc/s
5) Allarme incendio	3 porte aperte	Regolazione con inverter a 21 mc/s
6) Allarme incendio	4 porte aperte	Regolazione con inverter a 28 mc/s

**Tabella 2 - Scenari di funzionamento: Sistema di pressurizzazione Zona filtro**

## 5.3 Logica di funzionamento

La logica di funzionamento degli impianti di pressurizzazione è la seguente:

- segnalazione di incendio in fermata al sistema di supervisione;
- apertura serranda di intercettazione accoppiata al ventilatore;
- avvio ventilatore di immissione aria;
- immissione nella zona da pressurizzare con relativa portata regolata in base allo scenario prescelto;
- apertura della o delle serrande tagliafuoco poste sulla galleria di sfollamento



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO –  
CEFALU' - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO –  
CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di  
sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di  
esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	10 di 24

### 5.3.1 *Punti dato*

L'elenco dei punti dato controllati dal sistema di comando e rinviati al sistema di supervisione superiore è indicato negli elaborati grafici.

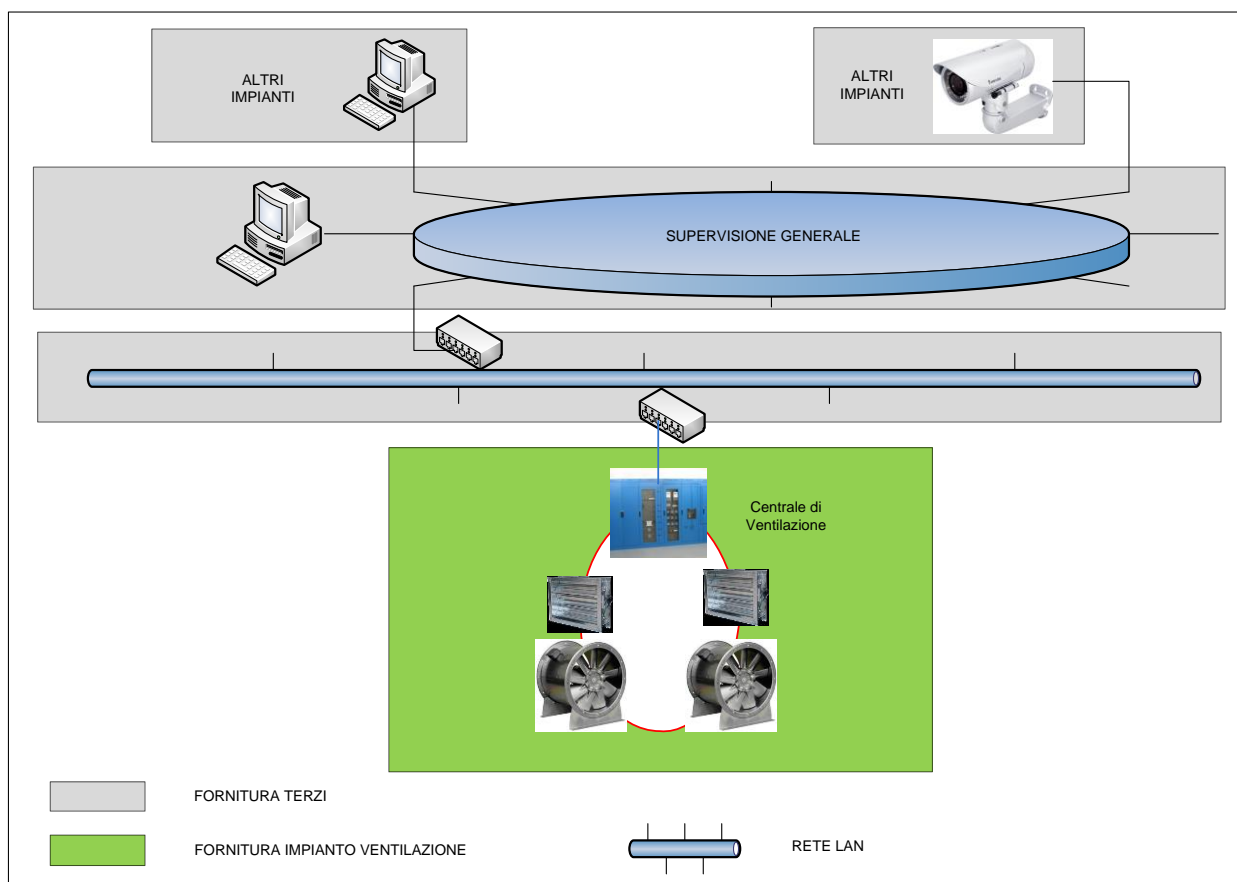
## 5.4 Limiti di fornitura

In generale i limiti di fornitura sono rappresentati dai morsetti/connettori predisposti all'interno dei quadri di controllo.

Le seguenti parti d'opera sono previste da altri impianti:

- La fornitura, l'installazione e il collegamento dei cavi d'alimentazione elettrica alla morsettiera dei quadri di controllo, in arrivo dal sistema di alimentazione LFM
- La fornitura, l'installazione e la connessione dei cavi di comunicazione fino ai patch panel dell'impianto di supervisione
- La fornitura, l'installazione e il collegamento dei cavi di segnale ai morsetti degli armadi diversi (es. rilevazione incendio)

La seguente figura rappresenta in sintesi i limiti di fornitura dell'impianto:



**Figura 1 – Limiti di fornitura**



LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO –  
CEFALU' - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO –  
CASTELBUONO

Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di  
sfollamento

PROGETTO DEFINITIVO

**Sistema di pressurizzazione vie di  
esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	12 di 24

## 6 SPECIFICHE DELLE APPARECCHIATURE

### 6.1 Ventilatori Assiali

#### 6.1.1 Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche funzionali indicative dei ventilatori VENTA-SIR A/B del sistema di pressurizzazione della zona filtro sono:

- servizio continuo
- tipo di ventilatore: assiale unidirezionale
- temperatura di esercizio max 55 °C
- fluido trasporto: aria
- montaggio: orizzontale
- tipo di accoppiamento: diretto
- diametro nominale girante 1250 mm
- portata volumetrica: 28 mc/s
- prevalenza totale: 1001 Pa
- potenza motore: 45 KW
- classe di isolamento: "F"
- protezione meccanica: IP55
- alimentazione elettrica: 400V/50Hz/3
- materiale pale alluminio pressofuso
- Regolazione del numero di giri mediante convertitore di frequenza (inverter)

I ventilatori saranno installati tramite un telaio di ancoraggio alla volta e completati di:

- silenziatore cilindrico;
- giunto antivibrante con controflange;



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO –  
CEFALU' - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO –  
CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di  
sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di  
esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	13 di 24

- rete di protezione
- fune anti-caduta



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO – CEFALU’ - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO – CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	14 di 24

### 6.1.2 Caratteristiche costruttive

La girante con pale a profilo alare, sarà costituita da un mozzo in cui saranno alloggiare le pale con la possibilità di regolazione da fermo dell'angolo di calettamento. La girante e il mozzo saranno realizzati in lega di alluminio fuso conforme alla EN 1676.

Il motore elettrico sarà del tipo ad induzione, asincrono con rotore a gabbia di scoiattolo, totalmente chiuso e costruito secondo le norme IEC 34-1, grado di protezione meccanica minimo IP55, secondo IEC 34-5. Classe di isolamento "F". I Cuscinetti a sfere saranno dimensionati per garantire una vita media di 100.000 ore (ISO 281/1 – 1977-L10). La morsettiera elettrica avrà un grado di protezione meccanica pari a quello del motore elettrico.

La cassa di alloggiamento che copre totalmente il gruppo girante/motore, sarà costruita in acciaio dolce di spessore minimo di 5 mm, completa di flange di accoppiamento opportunamente forate. Finitura superficiale mediante zincatura a caldo per immersione, dopo la lavorazione.

La scatola morsettiera esterna sarà fissata alla cassa, avrà una protezione meccanica IP55 e sarà provvista di entrate per il passaggio dei cavi di alimentazione elettrica.

## 6.2 Quadri di controllo

### 6.2.1 Caratteristiche tecniche generali

I quadri di comando e controllo dei ventilatori saranno forniti, assemblati e cablati con le seguenti caratteristiche minime:

- Grado di protezione IP65 chiuso/IP20 aperto
- Sistema di ventilazione
- Predisposizione per montaggio a parete od a terra
- pannello interfaccia operatore installato a fronte quadro.
- alimentatore 24Vdc circuiti ausiliari e PLC;
- PLC con una scheda di I/O analogici per la lettura della pressione, la velocità del ventilatore ed il controllo della velocità sull'inverter. Sul PLC sarà montata inoltre una scheda per la comunicazione con il sistema di supervisione;

**Sistema di pressurizzazione vie di  
esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	15 di 24

- circuito emergenza con pulsante a fungo installato a fronte quadro.

I quadri saranno forniti completi di documentazione relativa alle prove di collaudo, la Dichiarazione di Conformità, gli schemi elettrici, lista materiali, morsettiere e legenda simbologia schema ed il software applicativo per la realizzazione della programmazione del PLC di gestione.

### 6.3 Griglie di presa e/o espulsione

Le griglie di presa e/o espulsione aria saranno costruite in lamiera di alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura, con alette inclinate per impedire l'ingresso d'acqua; le griglie saranno complete di rete antivolatile.

L'unione delle alette al telaio sarà realizzata con un sistema meccanico senza saldatura.

### 6.4 Serranda di intercettazione on-off ventilatori pressurizzazione

La serranda sarà installata a valle di ogni ventilatore allo scopo di evitare il ricircolo dei fumi attraverso il ventilatore non in funzione.

La serranda di intercettazione on-off flusso ventilatori sarà adatta per applicazioni in gallerie per resistere alle pressioni sviluppate dai ventilatori e comunque non inferiori a 1 kPa.

La serranda in tutti i suoi componenti, attuatore compreso, sarà in grado di garantire:

- Trafilamento non superiore a 0,1 mc/s mq a 1kPa
- Deflessione massima delle alette L/180 a 6kPa
- Perdite di carico in accordo a ISO 7244 o AMCS 500-D-97

Le serrande saranno realizzate in acciaio zincato e costituite da:

- Telaio dotato in flange forate su entrambi i lati.
- Alette a profilo aerodinamico realizzate in doppia lamiera.
- Perni in acciaio inox con movimento su boccole ad alta resistenza ed autolubrificanti.
- Tenuta tra alette e telaio realizzata con lamella deformabile in acciaio inox.

Attuatore elettroidraulico, alimentato in corrente alternata a 230 V e/o 400V, e dimensionato per il 200 % della coppia max richiesta dalla serranda in condizioni di esercizio; l'attuatore permetterà l'apertura e/o chiusura della serranda anche in caso di avaria tramite manovra manuale su apposito volantino. In caso di mancanza di alimentazione elettrica all'attuatore o di interruzione della comunicazione dei comandi,



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO – CEFALU’ - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO – CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	16 di 24

l'attuatore mantiene la posizione assunta. Collegamento via Profibus per comandi di apertura e chiusura e comunicazione delle retrosegnalazioni

Fine corsa dotato di n. 2 serie di contatti indipendenti, che danno rispettivamente il segnale di serranda aperta e chiusa. I fine corsa sono dimensionati per 10A con alimentazione 230 V c.a. La chiusura della serranda è asservita allo spegnimento del ventilatore. L'avviamento del ventilatore è asservito all'apertura della serranda.

La serranda dovrà essere dotata di rete di protezione posta sul lato accessibile al personale.

## 6.5 Serrande tagliafuoco

Le serrande tagliafuoco essere saranno in grado di interrompere automaticamente e rapidamente il flusso di aria in caso di incendio e saranno certificate REI 120 dal Ministero dell'Interno o da Istituti autorizzati.

L'azionamento sarà comandato da un disgiuntore termico azionato da un fusibile tarato a 72° C. Il fusibile sarà agevolmente estraibile dal fianco dell'involucro. Le serrande saranno corredate di controtelai e fine corsa.

Tutti i punti di saldatura saranno protetti con copertura zincata.

Gli attacchi saranno a flangia corredate di apposita guarnizione di tenuta.

Servocomando elettrico di tipo rotativo, con molla senza ritorno, 20 Nm, alimentato a 24 V con comando 0-10V del tipo reversibile, per comando serrande aria.

Tempi di apertura/chiusura: 20/30 secondi.

## 6.6 Sonda differenziale per aria

Sonda di pressione adatta per misurare la differenza di pressione in aria fra due ambienti. La sonda rileverà la pressione differenziale per mezzo di un apposito sensore in grado di rilevare il flusso termico differenziale, relativo ad ambienti a pressione diversa.

Il circuito elettronico, l'elemento sensibile e le morsettiere saranno contenute in apposita custodia di materiale plastico; dall'esterno saranno accessibili le prese per il collegamento delle pressioni di misure e la morsettiera.





**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO –  
CEFALU' - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO –  
CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di  
sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di  
esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	17 di 24

## **6.7 Diffusore/silenziatore per accoppiamento con ventilatore**

I diffusori/silenziatori, in acciaio zincato spessore 15/10, con manicotti su entrambi i lati, saranno del tipo a setti fonoassorbenti adatti per l'impiego in sistemi di ventilazione per gallerie di ferrovie e metropolitane.

Il materiale fonoassorbente sarà in fibra di vetro e/o lana minerale imputrescibile ed ignifugo secondo DIN 4102 classe 2 o equivalenti, opportunamente protetto contro il rilascio di fibre in ambiente.



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO – CEFALU’ - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO – CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	18 di 24

## 6.8 Sistema di controllo per l’impianto di pressurizzazione

### 6.8.1 Indicazioni generali

Costituisce oggetto di questa specifica la descrizione delle caratteristiche e dei componenti del sistema di controllo degli impianti meccanici ed in particolare:

- dei controllori a microprocessore (indicati nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto come unità periferiche UP);
- degli elementi in campo.

Il sistema espletterà anche le seguenti funzioni generali:

- segnalerà la discordanza tra comando e stato con un messaggio di allarme;
- segnalerà la posizione “manuale” dei selettori automatico/manuale e nel caso di posizione “manuale” non gestirà l’utenza;
- comanderà due macchine previste l’una quale riserva dell’altra (ad esempio ventilatore attivo e ventilatore di riserva) con funzione di back-up e di mantenimento usura;
- abiliterà le regolazioni solo quando sono in marcia i ventilatori degli impianti regolati.

Ad ogni comando verrà associato un commutatore software con le posizioni ON/OFF/AUTO. L’operatore con il valore OFF potrà mantenere l’utenza inattiva, con il valore ON la manterrà in marcia, con il valore AUTO legherà il funzionamento dell’utenza al programma. Nel caso di valore ON verranno abilitate tutte le sicurezze previste. A due macchine previste l’una di riserva all’altra verrà associato un solo commutatore ON/OFF/AUTO.

I segnali degli elementi in campo non collegati ad un loop di regolazione, saranno utilizzati per la lettura del valore con eventuali segnalazioni di allarme.

### 6.8.2 PLC del sistema di controllo

Il sistema sarà composto da PLC aventi uscita direttamente in Ethernet (RJ45) e protocollo di comunicazione ModBus Ethernet (protocollo non proprietario).

La potenzialità che fornisce questo tipo di architettura è quella di una comunicazione di tipo Peer to Peer, ossia ogni nodo del sistema di controllo è in grado di comunicare con gli altri, superando la configurazione Master/Slave dove è solamente il Master in grado di gestire il sistema di controllo. Poiché ogni nodo del



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO – CEFALU’ - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO – CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	19 di 24

sistema di comando è composto da un PLC locale, il sistema è in grado di gestire correttamente gli impianti ad essi connessi anche in caso di avaria della rete Ethernet.

Apparecchiatura PLC compatta e modulare di ultima generazione, modulo processore CPU di coordinamento (memoria 64 kB RAM – flash – Eprom) completo di:

- Dotazione di una porta RJ45 integrata per comunicazione Ethernet in protocollo Modbus/Ethernet TCP/IP;
- Dotazione di due porte RS232/485 per programmazione locale ovvero Modbus RTU master/slave per future espansioni per collegamento ad apparecchiature esterne dedicate (multimetri, protezioni con dialogo, inverter, soft starter, GE, ecc.) ovvero per espansioni remote I/O su BUS (minimo 187.5 kbaud);
- Dotazione di uno slot di riserva per espansioni future di ulteriori porte di collegamento ad ulteriori apparecchiature ovvero per collegamento su rete ethernet differenti;
- Dotazione di una porta universale tipo Fielbus Plug. Il sistema assicura l'interfacciabilità su stessa Cpu ad eventuali altri sottoimpianti con reti o protocolli diversi quali Profibus, Modbus, Can open, etc.;
- Sul PLC è presente un display LCD locale con tastiera per lettura variabili analogiche , nonché per diagnostica i/o e comunicazioni;
- Il PLC è montato su una base con morsettiera del tipo a molla e con possibilità di rimuovere i moduli, eventualmente guasti, senza dover rimuovere la base e le relative connettizzazioni per una pronta sostituzione e ripristino;
- Sono disponibili 64kB flash Ram di memoria programma e 2048kB di memoria totale;
- E' presente la possibilità di inserire una memory card (SD card) da 128 MB per upload/download programmi utente, per pronto ripristino programmi e servizio;
- I programmi sono sviluppati secondo lo STD. IEC61131-3 in uno dei cinque linguaggi possibili con tale STD , per garantirsi future migrazioni degli stessi applicativi ad altri eventuali sistemi.

### 6.8.3 Quadro di controllo

Il quadro di controllo e alimentazione dell'impianto di ventilazione, si occupa di gestire l'alimentazione/attivazione dei ventilatori, tramite la regolazione della velocità di rotazione del motore. Il quadro riceve due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione e quindi grazie ad una logica locale a PLC, si occupa di effettuare la commutazione tra l'arrivo alimentazione primaria e quella secondaria. Nel momento in cui viene a mancare la tensione sulla linea primaria, verificata dai relè di minima tensione, verrà



**LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO – CEFALU’ - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO – CASTELBUONO**

**Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di sfollamento**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	20 di 24

aperto l'interruttore sull'arrivo primario e chiuso quello secondario. Al ritorno della tensione sulla linea primaria, verrà ripristinata la situazione iniziale. Tutte le informazioni necessarie alla corretta gestione dell'impianto saranno trasferite al sistema di supervisione remoto, tramite rete Ethernet (esistente).

Il PLC viene equipaggiato per interfacciare i seguenti punti:

- n° 64 ingressi digitali
- n° 32 uscite digitali
- n° 24 ingressi analogici
- n° 24 uscite analogici

#### 6.8.4 Terminale interfaccia utente

È possibile gestire le informazioni presenti sulle unità periferiche tramite display locale connesso alla rete Ethernet.

Il display viene configurato in base alle informazioni necessarie per la gestione dell'impianto.

Il display grafico a colori svolge le seguenti funzioni:

- visualizzazione e gestione dell'impianto, utilizzando delle pagine videografiche opportunamente configurate
- gestione allarmi con finestra pop-up per riconoscimento, cancellazione, help con segnale sonoro e led di segnalazione,
- visualizzazione trend/storici,
- gestione grafica dei programmi orari,
- struttura gerarchica delle variabili per accesso strutturato.

#### 6.8.5 Moduli di ingresso/uscita

Le parti elettroniche dei moduli di ingresso/uscita sono protette contro la sporcizia ed i contatti accidentali da una robusta custodia. La separazione galvanica tra la parte elettrica e la parte meccanica del modulo è possibile disinnestando semplicemente il modulo dallo zoccolo.

Lo zoccolo adempie alla funzione di morsettiera di collegamento per i punti controllati. Senza dover modificare i cablaggi interni, è possibile:

- la sostituzione dei moduli difettosi;

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	21 di 24

- l'installazione di moduli aggiuntivi in posizioni tenute di riserva.

I moduli con i relativi zoccoli sono posizionati su profilato DIN e sono collegati fra loro; le "barre di I/O" possono essere posizionate sia orizzontalmente che verticalmente e sono collegate tra loro tramite un Bus.

L'alimentazione è fornita da un blocco alimentatore. Ogni modulo viene contrassegnato inserendo un'etichetta sul suo frontale.

I moduli di comando sono in grado di pilotare direttamente utenze con una tensione di 220 V senza necessità di relais esterni di accoppiamento.

I contatti hanno le seguenti caratteristiche:

- tensione di comando 24/250 VAC 12/50 VDC
- corrente di comando max 4A (3A)
- potenza di comando 500 VA / 60 W

I moduli di ingresso digitale consentono la lettura degli stati sia da contatti con potenziale sia da contatti privi di potenziale.

Per le uscite di regolazione sono disponibili le seguenti varianti:

- 0/10 Vdc,
- 4/20 mA,
- comando di regolazione a tre punti per attuatori flottanti.

## **6.9 Strumentazione per il controllo delle vibrazioni**

### *6.9.1 Indicazioni generali*

Per ciascun ventilatore la strumentazione per il controllo delle vibrazioni sarà costituita da due trasduttori di misura e da una centralina elettronica a due canali per l'elaborazione dei dati dei trasduttori.

I trasduttori di vibrazione sono indicati nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto con la sigla TVB; le centraline di elaborazione con la sigla VIBR.

### 6.9.2 *Trasduttore di vibrazione*

Il trasduttore, di tipo sismico elettrodinamico (atto cioè a rilevare la velocità di vibrazione), genera una tensione proporzionale alla velocità di vibrazione in una bobina sospesa sismicamente al corpo del trasduttore che si muove nel campo creato da un magnete permanente.

Il segnale viene inviato alla centralina che lo elabora, lo confronta con i parametri impostati e lo rende disponibile per il sistema di controllo.

I trasduttori avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

Tipo	velocimetrico
Tipo di misura	assoluta
Direzione di misura	qualsiasi
Campo di frequenza	10 ÷ 1000 Hz
Massima ampiezza	± 1 mm
Sensibilità nominale	21.2 mV/mm/s
Frequenza propria	12 Hz
Sensibilità trasversale	< 7%
Impedenza d'uscita a 25°C	~ 1 KΩ
Campo d'impiego ambientale	-25° ÷ +100 °C
Connessione esterna	connettore maschio/femmina a norma MIL
Involucro esterno	alluminio anodizzato
Fissaggio	Vite M8
Grado di protezione	IP 65

### 6.9.3 *Centralina di elaborazione*

Apparecchiatura bicanale per l'elaborazione dei dati provenienti da due trasduttori completamente transistorizzata. Il segnale proveniente da un trasduttore viene inviato al rispettivo circuito di condizionamento e misura. La misura ed il controllo della velocità efficace di vibrazione viene effettuato nel campo da 0 a 10 mm/s. La risposta dell'apparecchiatura è lineare nel campo di frequenza da 10 a 1000 Hz.

**Sistema di pressurizzazione vie di esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	23 di 24

Ciascun canale di misura è dotato di un circuito discriminatore di soglia di tipo statico a comparatore d’ampiezza, atto a pilotare un relè di uscita ed un indicatore luminoso a fotodiode.

Il livello di intervento della soglia di allarme è regolabile tra il 10% ed il 100% della scala di misura.

La soglia di allarme è corredata di un dispositivo di ritardo dell’intervento a tempo indipendente dal valore e regolabile da 0 a 20 secondi.

Ciascun canale di vibrazione fornisce in uscita un segnale 4÷20 mA, proporzionale al valore efficace della velocità di vibrazione rilevata, che viene inviato alle unità periferiche UP del sistema di controllo.

Nella centralina sono installati:

- un alimentatore dotato di interruttore generale;
- la scheda di elaborazione dei segnali.

La centralina avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

Composizione	n° 1 modulo di elaborazione munito di scheda e porta schede per montaggio su guida DIN, EN 50022; scheda con due uscite per trasduttori di tipo velocimetrico, realizzata con tecnica SMD.
Alimentazioni	110/220 VAC - 50/60 Hz – 7,5 VA 24 VDC - 8 W
Connessioni esterne	tramite morsettiera
Uscite analogiche	n° 2 uscite analogiche in corrente o tensione relative al canale A ed al canale B
Uscite digitali	n° 2 contatti di I livello d’allarme relativi al canale A ed al canale B  n° 2 contatti di II livello d’allarme relativi al canale A ed al canale B  n° 2 contatti di autodiagnosi comuni al canale A ed al canale B
Contatti	tensione max 300 Vdc, 250 VAC corrente max 5 A



LINEA PALERMO – MESSINA. RADDOPPIO FIUMETORTO –  
CEFALU' - CASTELBUONO. TRATTA OGLIASTRILLO –  
CASTELBUONO

Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di  
sfollamento

PROGETTO DEFINITIVO

**Sistema di pressurizzazione vie di  
esodo**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 180 001	A	24 di 24

#### 6.9.4 Modalità di installazione

Sulla carcassa del motore vengono realizzati due fori filettati M8 in corrispondenza dei cuscinetti. Nei fori vengono fissati due sensori di vibrazione per monitorare continuamente la condizione operativa dei due cuscinetti.

Il collegamento trasduttore/centralina viene effettuato mediante cavo schermato FR2OHH2R 2x1 mm<sup>2</sup>.

Il cavo si attesterà da una parte al connettore maschio a norme MIL in dotazione al trasduttore, che è provvisto di terminali a saldare; dall'altra sarà collegato direttamente alla morsettiera della centralina sul canale di ingresso corrispondente.