

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTO ESECUTIVO

PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO
IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI
PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A
POLITEAMA

FERMATA PORTO

Impianti antincendio

Impianto estrazione fumi

Relazione tecnica

COMMESSA

LOTTO

FASE

ENTE

TIPO DOC.

OPERA/DISCIPLINA

PROGR.

REV.

R S 7 2

0 1

E

Z Z

R O

F V 0 2 0 7

0 0 2

C

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)

PROGETTAZIONE

GRANDI

INFRASTRUTTURE

PROGIN S.p.A.



PROGIN SPA (Capogruppo Mandataria)

Sab (Mandante)

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato/Data

Nole del file:

RS7201EZZROFV0207002B .doc

n: Elab.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 2 di 25

INDICE

1.	GENERALITA'	3
2.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	3
3.	MODALITA' DI FUNZIONAMENTO	4
4.	CALCOLI DELLA PORTATA E DELLA PRESSIONE STATICA DEI VENTILATORI IN CONDIZIONI NORMALI E DI EMERGENZA	5
4.1	PORTATE E PRESSIONI STATICHE IN CONDIZIONI DI EMERGENZA.....	5
4.1.1	MODELLI DI INCENDIO , EQUAZIONI UTILIZZATE E DATI BASE DI PROGETTO	5
4.1.2	CALCOLO DELLA PRESSIONE STATICA IN CONDIZIONI DI EMERGENZA	6
4.2	PORTATE E PRESSIONI STATICHE IN CONDIZIONI NORMALI.....	13
4.2.1	PORTATA.....	13
4.2.2	PRESSIONE STATICA	14
5.	CARATTERISTICHE FUNZIONALI E COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO	20
5.1	VENTILATORI.....	20
5.1.1	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	20
5.1.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE.....	21
5.1.3	ACCESSORI A CORREDO DEL VENTILATORE.....	21
5.2	SERRANDA DI INTERCETTAZIONE IN ACCIAIO INOX AISI 316 L CON ATTUATORE ON-OFF	22
5.2.1	DESCRIZIONE DELLE SERRANDE.....	22
5.3	STRUMENTAZIONE PER IL CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI.....	22
5.3.1	INDICAZIONI GENERALI.....	22
5.3.2	DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO.....	22
5.4	CONVERTITORE DI FREQUENZA STATICO	22
5.4.1	CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI.....	23
5.4.2	DESCRIZIONE DEI CONVERTITORI.....	23
5.5	SILENZIATORI RETTILINEI A SETTI FONOASSORBENTI.....	23
5.5.1	INDICAZIONI GENERALI.....	23
5.5.2	DESCRIZIONE DEI SILENZIATORI	23
5.6	SISTEMA DI CONTROLLO DELL' IMPIANTO	24
5.6.1	ELENCO DEI PUNTI CONTROLLATI.....	24
6.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE APPARECCHIATURE COSTITUENTI GLI IMPIANTI	25

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 3 di 25

1. GENERALITA'

Questa parte della relazione descrive l'impianto di ventilazione e di estrazione del fumo e del calore della stazione PORTO.

L'impianto di ventilazione e di estrazione del fumo e del calore della stazione è previsto per:

- garantire un'efficace ventilazione lungo la banchina e nella stazione in genere (funzionamento normale);
- evacuare all'esterno della stazione il fumo ed il calore prodotti da un incendio (funzionamento in emergenza).

Il sistema di ventilazione consiste nei ventilatori di estrazione con le relative condotte; l'aria estratta proviene dalle gallerie e dalle altre aperture della stazione.

La fermata interrata si sviluppa per una lunghezza di circa 90 metri, una larghezza di circa 8 metri ed una altezza di circa 5,5 metri sopra la banchina. Il volume lordo è di circa 4.000 m³.

Le condotte di estrazione sono previste sopra la banchina e sono realizzate in muratura. I ventilatori sono assiali. I motori dei ventilatori sono alimentati tramite convertitori statici di frequenza.

Per il controllo dell'impianto è installato un sistema organizzato con una unità periferica dotata di microprocessore che opera per controllo digitale diretto.

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà costituito da quanto segue:

- Condotte in cemento armato, ubicate sopra la banchina, portanti le griglie di estrazione. Le condotte si sviluppano per l'intera lunghezza della banchina; A queste condotte sono collegate N° 34 griglie per l'estrazione dell'aria realizzate con telaio in lamiera spessore 3 mm e rete a maglia quadra 30x30 mm. , di dimensioni 1.200 x 600 mm. , poste a 4,5 m. di altezza sopra il piano della banchina. Le griglie sono complete di serranda di taratura.
- Una cabina di ventilazione ubicata a livello banchina. Nella cabina sono installati due ventilatori assiali funzionanti in estrazione. Uno dei due ventilatori è in funzione, e l'altro è di riserva.
La cabina di ventilazione è a sua volta suddivisa in una camera di aspirazione ed in una camera di espulsione. Le due camere sono separate da un setto in cemento armato al quale sono connesse le bocche di mandata dei due ventilatori.

Nella camera di aspirazione (nella quale confluisce la condotta di estrazione) sono installati:

- i due ventilatori di estrazione (VENTA);

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 4 di 25

- il silenziatore a setti fonoassorbenti che separa la zona in cui sono installati i ventilatori dalla zona in cui sbocca la condotta di estrazione dalle banchine.

Nella camera di espulsione, che comunica con l'ambiente esterno tramite una griglia, è installato il silenziatore a setti fonoassorbenti che separa la zona di calma (cioè il volume in cui immette l'aria il ventilatore attivo) dalla zona in cui si apre la griglia di espulsione verso l'esterno.

I motori dei ventilatori sono alimentati tramite convertitori di frequenza e possono quindi operare a numero di giri e portata variabile. I cuscinetti dei motori dei ventilatori sono controllati da trasduttori di vibrazioni con segnalazione di uno o più livelli di allarme.

I ventilatori sono reversibili al 100% in entrambi i versi di rotazione essendo in grado di fornire le prestazioni di progetto (portata e pressione).

3. MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Lo schema di controllo dell'impianto di ventilazione e di estrazione del fumo è rappresentato sui disegni di progetto. I programmi di "funzionamento normale" e di "funzionamento di emergenza" risiedono sull'unità periferica del sistema di controllo (UP-03).

Nel funzionamento normale (ventilazione della fermata) il ventilatore attivo funziona a numero di giri variabile e la portata d'aria estratta è regolata dall'unità periferica UP del sistema di controllo, sulla base dei valori rilevati della temperatura dell'aria interna ed esterna, in modo da mantenere condizioni termiche accettabili a livello della banchina. La portata d'aria estratta può quindi variare tra un valore massimo ed un valore minimo prefissati. Nel funzionamento in emergenza (estrazione del fumo e del calore) il ventilatore attivo viene portato alla massima velocità di rotazione e quindi opera con la portata massima (80 m³/s). Se necessario (avaria del convertitore) l'alimentazione tramite convertitore può essere by-passata ed il motore del ventilatore alimentato direttamente da rete.

Su richiesta del sistema di supervisione sarà possibile il funzionamento in parallelo di entrambi i ventilatori al massimo numero di giri.

Il programma di funzionamento in emergenza è attivato automaticamente dalla centrale di allarme e segnalazione del sistema di rivelazione incendi. L'attivazione può avvenire in modo diretto o anche indiretto tramite il sistema di supervisione. L'attivazione diretta è effettuata da un input digitale, inviato alle unità periferiche UP, da moduli di comando connessi al loop di rivelazione incendi.

Nella modalità "funzionamento normale" il sistema di controllo espleta le seguenti

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 5 di 25

funzioni:

- start/stop a tempo od ottimizzato. Il sistema determina l'avviamento o lo spegnimento di un ventilatore. Questo programma è avviato solo se le modalità di esercizio della fermata lo consentono. In caso contrario un ventilatore è mantenuto sempre in esercizio;
- programmi di commutazione automatica in base alle ore di funzionamento di ciascun ventilatore od in caso di avaria;
- controllo della temperatura ambiente. I sensori di temperatura STA (posti a parete lungo la banchina ad un'altezza di circa 2000 mm) ed il sensore di temperatura esterna STE inviano i valori rilevati al sistema di controllo che determina la variazione (tra i valori minimo e massimo impostati) della velocità di rotazione del ventilatore.

Nel “funzionamento in emergenza” il sistema determina:

- l'annullamento di tutti i limiti imposti per il funzionamento normale (programmi orari, portata, ecc.);
- il funzionamento di un solo ventilatore alla massima velocità di rotazione e quindi alla massima portata di progetto;
- l'esclusione dal funzionamento di un convertitore di frequenza eventualmente in avaria e l'alimentazione del relativo elettroventilatore direttamente da rete.

4. CALCOLI DELLA PORTATA E DELLA PRESSIONE STATICA DEI VENTILATORI IN CONDIZIONI NORMALI E DI EMERGENZA

4.1 PORTATE E PRESSIONI STATICHE IN CONDIZIONI DI EMERGENZA

4.1.1 MODELLI DI INCENDIO , EQUAZIONI UTILIZZATE E DATI BASE DI PROGETTO

Il Progetto definitivo ha determinato che la portata di progetto dei ventilatori è in grado di estrarre i fumi prodotti da un incendio della potenza termica di 15 MW (incendio con sviluppo secondo il modello del “window plume”).

Le basi di calcolo adottate nel Progetto definitivo sono le seguenti:

- Griglie di estrazione dell'aria ubicate ad un'altezza di circa 4,5 m circa.
- Potenza termica di progetto dell'incendio pari a 15 MW (incendio di un locomotore).
- Altezza dell'interfaccia dello strato di fumo rispetto alle banchine di 3,5 m. (non

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 6 di 25

inferiore all'intradosso dei varchi di accesso alla banchina per evitare l'invasione delle vie di fuga.

I dati derivanti dall'analisi effettuata nel Progetto definitivo (confermati nel presente Progetto Esecutivo) , sono i seguenti:

Potenza termica dell'incendio	kW	15.000
Percentuale potenza convettiva	%	70
potenza termica convettiva incendio E_c	kW	10.500
altezza dello strato di fumo Z	m	3,5
temperatura ambiente T_a	°C	30,0
densità dell'aria condiz. standard ρ	Kg / mc.	1,22
Portata in massa del fumo	Kg/s	54,14
Temperatura dello strato di fumo T_s	°C	223,95
Portata in volume del fumo V	m ³ /s	72,78

Dal prospetto risulta che , nel caso di incendio della potenza termica di 15 MW, occorre, per mantenere lo strato di fumo ad un'altezza di 3,5 m sulla banchina, una portata di estrazione di circa 73 m³/s.

Applicando un margine del 10% circa , si considera una portata di estrazione di 80 m³/s. Si prevedono pertanto due ventilatori di estrazione con portata unitaria di 80 m³/s. , di cui uno di riserva.

La portata di un ventilatore corrisponde a circa 72 V/h.

Si prevede che in emergenza possano funzionare entrambi i ventilatori , ognuno alla portata di 40 m³/s.

4.1.2 CALCOLO DELLA PRESSIONE STATICA IN CONDIZIONI DI EMERGENZA

Nelle tabelle allegate sono indicati i calcoli delle perdite di carico dei canali, degli accessori dei ventilatori e dei silenziatori.

Le perdite dei canali sono state valutate le perdite dei due rami principali (il primo serve N° 15 griglie, ed il secondo serve N° 19 griglie); il numero di griglie per ogni

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 7 di 25

ramo è stato determinato in modo che le perdite di carico complessive dei due rami siano equilibrate fra di loro. Per quanto riguarda le portate delle singole griglie, le stesse saranno tarate tramite le serrande incluse nelle griglie stesse.

I parametri di calcolo adottati sono i seguenti:

- Perdita di carico griglie di estrazione in emergenza: 50-60 Pa.
- Perdita di carico canali rettilinei: calcolata con la formula: $0,5 \times F_a \times (1.000 \times L / D) \times 1,2 \times V^2$, dove F_a è il fattore di attrito, L è la lunghezza, D è il diametro equivalente, 1,2 è la densità dell'aria, V è la velocità dell'aria.
- Perdite di carico accidentali calcolate con la formula $0,5 \times C_0 \times 1,2 \times V^2$ dove V è la velocità dell'aria, 1,2 la densità dell'aria, C_0 è un coefficiente proprio della perdita accidentale, i cui valori sono indicati nelle tabelle di calcolo.

La pressione statica dei ventilatori è stata considerata pari alla somma delle perdite di carico; a livello cautelativo, non è stato tenuto conto del recupero di pressione statica da parte del diffusore posto a valle del ventilatore, dato che lo stesso è limitata entità).

Nel caso che funzioni un solo ventilatore, la pressione statica in emergenza dello stesso, derivante dai calcoli, è pari a 730 Pa. Considerando ventilatori con diametro 2.000 mm., la pressione totale è pari a 1.120 Pa

Nelle tabelle seguenti sono indicati i calcoli delle pressioni statiche nel caso che in emergenza funzioni un solo ventilatore.

Tabella 1: Perdite di carico ramo più sfavorito canali di estrazione e camera di ventilazione - Funzionamento in emergenza con un ventilatore in funzione- Calcoli		
Calcolo perdite di carico estrazione soprabanchina		
POSIZIONE :		
Dati :		
peso specifico aria	1,20	Kg/m ³
g accelerazione di gravità	9,81	m/s ²
Portata totale di estrazione	288.000	m ³ /h
Portata ramo	194.824	m ³ /h
Perdite di carico bocchetta estrazione	1	
portata	8.471	m ³ /h
base	1.200,00	mm
altezza	600,00	mm
sezione efficace	0,60	mq.
velocità	3,92	m/s
Perdite localizzate	50,0000	Pa
Perdite di carico canale soprabanchina bocchette 1-4		
portata	33.882	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	2,97	m ²
Perimetro	6,90	m

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 8 di 25

diametro equivalente	1.722	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	3,17	m/s
numero di Reynolds	362.285	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	0,8876	Pa
Perdite di carico canale soprabanchina bocchette 5-8		
portata	67.765	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	2,97	m ²
Perimetro	6,90	m
diametro equivalente	1.722	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	6,34	m/s
numero di Reynolds	724.569	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	3,5062	Pa

Perdite di carico canale soprabanchina bocchette 9-12		
portata	101.647	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	2,97	m ²
Perimetro	6,90	m
diametro equivalente	1.722	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	9,51	m/s
numero di Reynolds	1.086.854	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	7,8552	Pa
Perdite di carico allargamento		
portata	101.647	m ³ /h
Sezione	2,97	m ²
Perimetro	6,90	m
Velocità	9,51	m/s
Coefficiente di perdite "Co"	1,00	
Perdite allargamento	54,23	Pa
Perdite di carico canale principale bocchette 13-16		
portata	135.529	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	6,30	m ²
Perimetro	11,40	m
diametro equivalente	2.211	mm
rugosità	3,00	mm

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 9 di 25

velocità	5,98	m/s
numero di Reynolds	877.110	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	2,2825	Pa
Perdite di carico canale principale bocchette 17-20		
portata	169.412	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	6,30	m ²
Perimetro	11,40	m
diametro equivalente	2.211	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	7,47	m/s
numero di Reynolds	1.096.388	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	3,5567	Pa

Perdite di carico canale principale bocchette 20-23		
portata	194.824	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	6,30	m ²
Perimetro	11,40	m
diametro equivalente	2.211	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	8,59	m/s
numero di Reynolds	1.260.846	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	4,6970	Pa
Perdite di carico asola ingresso camera silenziatori		
portata	144.000	m ³ /h
Sezione	5,25	m ²
Perimetro	10,00	m
Velocità	7,62	m/s
Coefficiente di perdite "Co"	2,50	
Perdite ingresso camera	87,07	Pa
Perdite silenziatore		
Perdite imbocco silenziatore		
Altezza setti	4,00	m
Larghezza	0,12	m
N° vani passaggio aria	26,0	n °
Larghezza Totale Silenziatore	8,40	m
Sezione di passaggio totale	15,60	m ²
Portata	288.000	m ³ /h
Velocità	5,13	m/s

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) PROGETTAZIONE GRANDI INFRASTRUTTURE PROGIN s.p.a. 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 10 di 25

Fattore di forma	0,90	
Perdite localizzate	0,19	Pa
Perdite distribuite silenziatore		
portata nel vano di passaggio	11,077	m ³ /h
lunghezza	2,50	m
diametro equivalente	233,01	mm
Sezione	0,48	m ²
Perimetro	8,24	m
portata	3,08	m ³ /s
velocità	6,41	m/s
densità	1,20	Kg/m ³
rugosità	1,00	mm
numero di Reynolds	99.178	
fattore di attrito	0,03	
Perdite distribuite silenziatore	18,55	Pa
Perdite sbocco silenziatore		
Coefficiente di perdite "Co"	0,60	
velocità	5,13	m/s
Perdite sbocco silenziatore	7,89	Pa
Perdite totali nel silenziatore	26,63	Pa

Perdite di carico imbocco ventilatore		
Portata	288.000	m ³ /h
Diametro tamburo "D"	2,00	m
Raggio boccaglio ventilatore "r"	0,20	m
r/D	0,10	
Velocità nel tamburo	25,48	m/s
Coefficiente di perdite "Do"	0,30	
Perdite imbocco ventilatore	116,84	Pa
Perdite di carico sbocco ventilatore		
Portata	288.000	m ³ /h
Sezione	3,80	
Sezione uscita	3,80	
Velocità uscita diff.	21,05	
Coefficiente di perdite "Co"	0,30	
Perdite di carico sbocco ventilatore	79,78	Pa
Perdite di carico serranda		
portata	288.000	m ³ /h
base	2.240,00	mm
Altezza	2.240,00	mm
area	5,02	m ²
% apertura	100,00	
Superficie con sezione circolare diam. 2200 mm.	3,80	mq

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 11 di 25

velocità	21,05	
Coefficiente di perdite "Co"	0,30	
Perdite localizzate	79,78	Pa

Perdite silenziatore		
Perdite imbocco silenziatore		
Altezza setti	4,00	m
Larghezza	0,15	m
N° vani passaggio aria	26,00	n °
Larghezza Totale Silenziatore	9,40	m
Sezione di passaggio totale	15,60	m^2
Portata	288.000,00	m^3/h
Velocità	5,13	m/s
Fattore di forma	0,90	
Perdite localizzate	0,19	Pa

Perdite distribuite silenziatore		
portata nel vano di passaggio	4,00	m^3/h
lunghezza	0,12	m
diametro equivalente	26,00	mm
Sezione	8,40	m^2
Perimetro	15,60	m
portata	88.000,00	m^3/s
velocità	5,13	m/s
densità	0,90	Kg/m^3
rugosità	0,19	mm
numero di Reynolds		
fattore di attrito	1.076,92	
Perdite distribuite silenziatore	3,00	Pa
Perdite sbocco silenziatore	233,01	
Coefficiente di perdite "Co"	0,48	
velocità	8,24	m/s
Perdite sbocco silenziatore	3,08	Pa
Perdite totali nel silenziatore	6,41	Pa
Perdite di carico camera cavedio		
portata	288.000	m^3/h
lunghezza condotto	2,00	m
Sezione	36,00	m^2
Perimetro	25,00	m
diametro equivalente	5.760	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	2,22	m/s

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 12 di 25

numero di Reynolds	849.920	
fattore di attrito	0,02	
Perdite distribuite	0,02	Pa
Perdite di carico gomito		
Portata	288.000	m ³ /h
Sezione	18,00	m ²
Perimetro	22,00	m
Velocità	4,44	m/s
Coefficiente di perdite "Co"	1,50	
Perdite gomito	17,78	Pa
Perdite di carico cavedio verticale		
portata	288.000	m ³ /h
lunghezza condotto	6,00	m
Sezione	18,00	m ²
Perimetro	22,00	m
diametro equivalente	3.273	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	4,44	m/s
numero di Reynolds	965.818	
fattore di attrito	0,02	
Perdite distribuite	0,42	Pa

Perdite di carico griglia		
Area libera	8,89	m ²
Area totale	11,12	m ²
Area libera/area totale	0,80	
Coefficiente di perdite "Co"	1,00	
Portata	288.000	m ³ /h
velocità	8,99	m/s
Perdite griglia stradale	48,54	Pa
Perdite di carico sbocco all'esterno		
velocità	8,99	m/s
Coefficiente di perdite "Co"	1,00	
Perdite di carico sbocco all'esterno	48,54	Pa

Perdite carico condotti e griglie	329,39	Pa
Perdite carico imbocco-sbocco ventilatore e serranda	276,40	Pa
Perdite carico silenziatori	56,98	Pa

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 13 di 25

Perdite di carico totali	662,76	Pa
--------------------------	--------	----

Caratteristiche ventilatore in emergenza (un solo ventilatore in funzione):		
Portata: mc./ora mc/h	288.000	
Pressione statica Pa (con margine 10%)	729	
Pressione dinamica Pa	389	
Pressione totale Pa	1.119	
Potenza assorbita (KW)	138	
Recupero diffusore (non considerato per margine sicurezza)	74	

4.2 PORTATE E PRESSIONI STATICHE IN CONDIZIONI NORMALI

4.2.1 PORTATA

Gli impianti di estrazione aria in banchina sono dimensionati in funzione della frequenza del passaggio dei treni in stazione, del calore di frenatura del treno e della presenza di utenti in banchina.

Fissando il rialzo termico in stazione pari a 6°C e le entità principali di rilascio termico:

- W_F , quantità di calore sviluppata dal treno in frenatura;
- W_B , il calore rilasciato dal numero di persone in sosta in banchina, (dal D.M. dell'11/1/1988 è riportato il valore di 4,5 persone per m),

la portata prevista per il ventilatore risulta:

$$V_B = (W_F + W_B) / (d \times C_p \times \Delta t)$$

dove:

V_B = portata ventilatore (mc/h);

W_F = calore generato in frenatura (Kcal/h);

W_B = calore delle persone al massimo affollamento in un'ora (Kcal/h);

d = densità in Kg/mc;

C_p = calore specifico dell'aria in Kcal/Kg °C;

Δt = incremento di temperatura in °C.

- Posto N_p pari al massimo numero indicato dal D.M. 11/1/88 pari a 4,5 persone per metro di banchina, cioè 405 (aumentato cautelativamente a 450)
- Q_p , calore generato dalle persone pari a 55 Kcal/h persona.
- C_p , calore specifico dell'aria pari a 0,24 Kcal/Kg °C.
- mt , massa del treno (100 tonn.), incrementata di del peso delle persone a

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 14 di 25

bordo (350 persone x 80 Kg./persona).

- V_t , velocità media del treno in stazione, pari a 30 Km/h.
- N_t , frequenza media dei treni in 1 ora.
- Δt , massimo incremento termico dell'aria, pari a 5 °C.

Ponendo:

$$\begin{aligned}
 N_t &= 12 \text{ treni/ora;} \\
 N_p &= 450 \text{ persone} \\
 Q_p &= 55 \text{ Kcal/h persona;} \\
 C_p &= 0,24 \text{ Kcal/Kg } ^\circ\text{C;} \\
 m_t &= 100 \text{ t} + 350 \times 0,080 = 128 \text{ t.}
 \end{aligned}$$

Il calore disperso durante la frenatura è pari alla perdita dell'energia cinetica del treno, cioè:

$$E_f = 0,5 \times 1 / 4,18 \times m_t \times (V_t / 3,6)^2 = 1.070 \text{ KCal}$$

considerando che il calore disperso dalle persone è pari a:

$$W_B = N_p \times Q_p = 450 \times 55 = 24.750 \text{ Kcal / h}$$

Avendo indicato con W_F il calore prodotto dai treni in un'ora, in frenatura

$$W_F = E_f \times N_t = 1.070 \times 12 = 12.840 \text{ Kcal / h}$$

si ha:

$$\begin{aligned}
 V_B &= (W_f + W_b) / (d \times C_p \times \Delta t) = (12.840 + 24.750) / (1,2 \times 0,24 \times 5) = \\
 &25.000 \text{ mc./ora, pari a circa 6,2 volumi / ora}
 \end{aligned}$$

Si considerano conservativamente 10 volumi / ora, implementati conservativamente a 50.000 mc. / ora.

In condizioni normali si considera un solo ventilatore in funzione

4.2.2 PRESSIONE STATICA

Nelle tabelle allegate sono indicati i calcoli delle perdite di carico dei canali, degli accessori dei ventilatori e dei silenziatori in funzionamento normale; i calcoli sono eseguiti con gli stessi criteri dei calcoli in condizioni di emergenza.

La pressione statica in funzionamento normale del ventilatore, derivante dai calcoli, è pari a 43 Pa. Considerando ventilatori con diametro 2.000 mm., la pressione totale è pari a 55 Pa

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 15 di 25

Perdite di carico ramo più sfavorito canali di estrazione e camera di ventilazione -
Funzionamento normale con un ventilatore in funzione - Calcoli

Calcolo perdite di carico estrazione soprabanchina		
Dati :		
γ peso specifico aria	1,20	Kg/m ³
g accelerazione di gravità	9,81	m/s ²
Portata totale di estrazione	50.000	m ³ /h
Portata ramo	33.824	m ³ /h
Perdite di carico bocchetta estrazione	1	
portata	1.471	m ³ /h
base	1.200,00	mm
altezza	600,00	mm
sezione efficace	0,60	mq.
velocità	0,68	m/s
Perdite localizzate	20,0000	Pa
Perdite di carico canale soprabanchina bocchette 1-4		
portata	5.882	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	2,97	m ²
Perimetro	6,90	m
diametro equivalente	1.722	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	0,55	m/s
numero di Reynolds	62.897	
fattore di attrito	0,03	
Perdite localizzate	0,0294	Pa

Perdite di carico canale soprabanchina bocchette 5-8		
portata	11.765	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	2,97	m ²
Perimetro	6,90	m
diametro equivalente	1.722	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	1,10	m/s
numero di Reynolds	125.793	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	0,1116	Pa
Perdite di carico canale soprabanchina bocchette 9-12		
portata	17.647	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	2,97	m ²
Perimetro	6,90	m

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 16 di 25

diametro equivalente	1.722	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	1,65	m/s
numero di Reynolds	188.690	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	0,2460	Pa
Perdite di carico allargamento		
portata	17.647	m ³ /h
Sezione	2,97	m ²
Perimetro	6,90	m
Velocità	1,65	m/s
Coefficiente di perdite "Co"	1,00	
Perdite allargamento	1,63	Pa
Perdite di carico canale principale bocchette 13-16		
portata	23.529	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	6,30	m ²
Perimetro	11,40	m
diametro equivalente	2.211	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	1,04	m/s
numero di Reynolds	152.276	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	0,0728	Pa

Perdite di carico canale principale bocchette 17-20		
portata	29.412	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	6,30	m ²
Perimetro	11,40	m
diametro equivalente	2.211	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	1,30	m/s
numero di Reynolds	190.345	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	0,1124	Pa
Perdite di carico canale principale bocchette 20-23		
portata	33.824	m ³ /h
lunghezza condotto	11,00	m
Sezione	6,30	m ²
Perimetro	11,40	m
diametro equivalente	2.211	mm

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 17 di 25

rugosità	3,00	mm
velocità	1,49	m/s
numero di Reynolds	218.897	
fattore di attrito	0,02	
Perdite localizzate	0,1476	Pa
Perdite di carico asola ingresso camera silenziatori		
portata	25.000	m ³ /h
Sezione	5,25	m ²
Perimetro	10,00	m
Velocità	1,32	m/s
Coefficiente di perdite "Co"	2,50	
Perdite ingresso camera	2,62	Pa
Perdite silenziatore		
Perdite imbocco silenziatore		
Altezza setti	4,00	m
Larghezza	0,12	m
N° vani passaggio aria	26,0	n °
Larghezza Totale Silenziatore	8,40	m
Sezione di passaggio totale	15,60	m ²
Portata	50.000	m ³ /h
Velocità	0,89	m/s
Fattore di forma μ	0,90	
Perdite localizzate	0,01	Pa

Perdite distribuite silenziatore		
portata nel vano di passaggio	1.923	m ³ /h
lunghezza	2,50	m
diametro equivalente	233,01	mm
Sezione	0,48	m ²
Perimetro	8,24	m
portata	0,53	m ³ /s
velocità	1,11	m/s
densità	1,20	Kg/m ³
rugosità	1,00	mm
numero di Reynolds	17.218	
fattore di attrito	0,03	
Perdite distribuite silenziatore	0,63	Pa
Perdite sbocco silenziatore		
Coefficiente di perdite "Co"	0,60	
velocità	0,89	m/s
Perdite sbocco silenziatore	0,24	Pa
Perdite totali nel silenziatore	0,88	Pa

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 18 di 25

Perdite di carico imbocco ventilatore		
Portata	50.000	m ³ /h
Diametro tamburo "D"	2,00	m
Raggio bocaglio ventilatore "r"	0,20	m
r/D	0,10	
Velocità nel tamburo	4,42	m/s
Coefficiente di perdite "Do"	0,30	
Perdite imbocco ventilatore	3,52	Pa
Perdite di carico sbocco ventilatore		
Portata	50.000	m ³ /h
Sezione	3,80	
Sezione uscita	3,80	
Velocità uscita diff.	3,65	
Coefficiente di perdite "Co"	0,30	
Perdite di carico sbocco ventilatore	2,40	Pa
Perdite di carico serranda		
portata	50.000	m ³ /h
base	2.240,00	mm
Altezza	2.240,00	mm
area	5,02	m ²
% apertura	100,00	
Superficie con sezione circolare diam. 2200 mm.	3,80	m ²
velocità	3,65	
Coefficiente di perdite "Co"	0,30	
Perdite localizzate	2,40	Pa

Perdite silenziatore		
Perdite imbocco silenziatore		
Altezza setti	4,00	m
Larghezza	0,12	m
N° vani passaggio aria	26,00	n °
Larghezza Totale Silenziatore	8,40	m
Sezione di passaggio totale	15,60	m ²
Portata	50.000,00	m ³ /h
Velocità	0,89	m/s
Fattore di forma μ	0,90	
Perdite localizzate	0,01	Pa
Perdite distribuite silenziatore		
portata nel vano di passaggio	1.923,08	m ³ /h
lunghezza	3,00	m
diametro equivalente	233,01	mm
Sezione	0,48	m ²
Perimetro	8,24	m
portata	0,53	m ³ /s
velocità	1,11	m/s
densità	1,20	Kg/m ³

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. FV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 19 di 25

rugosità	1,00	mm
numero di Reynolds	17.218,49	
fattore di attrito	0,03	
Perdite distribuite silenziatore	0,76	Pa
Perdite sbocco silenziatore		
Coefficiente di perdite "Co"	0,60	
velocità	0,89	m/s
Perdite sbocco silenziatore	0,24	Pa
Perdite totali nel silenziatore	1,00	Pa

Perdite di carico camera cavedio		
portata	50.000	m ³ /h
lunghezza condotto	2,00	m
Sezione	36,00	m ²
Perimetro	25,00	m
diametro equivalente	5.760	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	0,39	m/s
numero di Reynolds	147.556	
fattore di attrito	0,02	
Perdite distribuite	0,00	Pa

Perdite di carico gomito		
Portata	50.000	m ³ /h
Sezione	18,00	m ²
Perimetro	22,00	m
Velocità	0,77	m/s
Coefficiente di perdite "Co"	1,50	
Perdite gomito	0,54	Pa
Perdite di carico cavedio verticale		
portata	50.000	m ³ /h
lunghezza condotto	6,00	m
Sezione	18,00	m ²
Perimetro	22,00	m
diametro equivalente	3.273	mm
rugosità	3,00	mm
velocità	0,77	m/s
numero di Reynolds	167.677	
fattore di attrito	0,02	
Perdite distribuite	0,01	Pa
Perdite di carico griglia		

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV B	Pag. 20 di 25

Area libera	8,89	m^2
Area totale	11,12	m^2
Area libera/area totale	0,80	
Coefficiente di perdite "Co"	1,00	
Portata	50.000	m^3/h
velocità	1,56	m/s
Perdite griglia stradale	1,46	Pa
Perdite di carico sbocco all'esterno		
velocità	1,56	m/s
Coefficiente di perdite "Co"	1,00	
Perdite di carico sbocco all'esterno	1,46	Pa
Perdite carico condotti e griglie	28,46	Pa
Perdite carico imbocco-sbocco ventilatore e serranda	8,33	Pa
Perdite carico silenziatori	1,88	Pa
Perdite di carico totali	38,67	Pa

Caratteristiche ventilatore in funzionamento normale:

Portata: mc./ora	50.000
Pressione statica con maggiorazione 10% Pa	42,54
Pressione dinamica Pa	11,74
Pressione totale Pa	54,27
Potenza assorbita (KW)	1,20
Recupero diffusore (non considerato per margine sicurezza)	2,23

5. CARATTERISTICHE FUNZIONALI E COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

5.1 VENTILATORI

5.1.1 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Sono previsti due ventilatori assiali monostadio con possibilità di regolazione da fermo dell'angolo di calettamento delle pale (VENTA – 01A/B).

Le caratteristiche funzionali indicative dei due ventilatori sono elencate qui di seguito:

- Servizio continuo
- Max temperatura ambiente 40 °C
- Max umidità 90 %
- Fluido trasportato aria/fumi
- Max temperatura fluido (funzionamento normale) 40 °C

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 21 di 25

- Max temperatura fluido (funzionamento in emergenza) 250°C/2 ore
- Montaggio orizzontale; cassa lunga
- Tipo accoppiamento diretto
- Diametro nominale girante 2000 mm
- Prestazioni in emergenza (un ventilatore in funzione)
 - Portata volumetrica 288.000 m³/h
 - Pressione statica 730 Pa
 - Pressione totale 1.120 Pa
 - Velocità di rotazione 1.450 g/1'
 - Potenza assorbita, circa 138 KW
- Prestazioni in funzionamento normale
 - Portata volumetrica 50.000 m³/h
 - Pressione statica 43 Pa
 - Pressione totale 55 Pa
 - Velocità di rotazione circa 300 g/1'
 - Potenza assorbita circa 2,5 KW
- Potenza motore circa 160 kW
- Motore 4 poli regolabile con inverter
- Classe di isolamento "F"
- Protezione meccanica IP55
- Morsettiera di collegamento esterna alla cassa prot. mecc IP55
- Alimentazione elettrica 400 V $\pm$ 10% / 50 $\pm$ 1 Hz / 3
- Livello di rumorosità sonora (da verificare in sede di progetto costruttivo)
 - In funzionamento di emergenza, con un solo ventilatore in funzione: potenza sonora 124 dB(W) ; pressione sonora 120 dB(A)
 - In funzionamento normale, con un solo ventilatore in funzione: potenza sonora 91 dB(W) ; pressione sonora 80 dB(A)

5.1.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

Le caratteristiche costruttive e di installazione sono descritte nel Disciplinare Tecnico

5.1.3 ACCESSORI A CORREDO DEL VENTILATORE

I ventilatori saranno completi di:

- boccagli di aspirazione;
- piedi di supporto a squadra;
- giunto antivibrante completo di due controflange in acciaio dolce zincato a caldo dopo la lavorazione, soffietto autoestinguente e clips di serraggio. Soffietto flessibile in grado di sopportare temperature da -50°C a +100°C, con resistenza al fuoco ed agli oli secondo norme BS 476 punti 7 e 8 o equivalenti.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 22 di 25

Adatto per l'utilizzo, in condizioni di emergenza, per temperature di 250 °C per 2 ore;

- rete di protezione;
- diffusore sulla mandata , diametro iniziale 2.000 mm., diametro finale 2.200 mm. , lunghezza 800-1.000 mm., in acciaio inox, completo di flangia forata sul lato ventilatore , di zanche a muro sul lato opposto, di due sostegni regolabili in altezza, e di sportello per l'ispezione del motore e della girante.
- antivibranti a molla selezionati per garantire una efficienza di isolamento superiore allo 80%.

5.2 SERRANDA DI INTERCETTAZIONE IN ACCIAIO INOX AISI 316 L CON ATTUATORE ON-OFF

Le dimensioni delle serrande sulla mandata dei ventilatori saranno 2.200 x 2.200 mm. Le serrande sono indicate nel seguito di questa specifica e negli altri documenti di progetto con la sigla SR-I 1 a/b. Sarà aperta la serranda del ventilatore in funzione e chiusa l'altra. I servocomandi delle serrande saranno con ritorno a molla. In caso di mancanza di alimentazione la molla porterà la serranda in posizione di apertura.

5.2.1 DESCRIZIONE DELLE SERRANDE

Le caratteristiche costruttive e di installazione delle serrande sono descritte nel Disciplinare Tecnico

5.3 STRUMENTAZIONE PER IL CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI

5.3.1 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.

5.3.2 DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO

Le caratteristiche costruttive e di installazione della strumentazione di controllo sono descritte nel Disciplinare Tecnico

5.4 CONVERTITORE DI FREQUENZA STATICO

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 23 di 25

5.4.1 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

I ventilatori saranno alimentati da convertitori di frequenza statici, il cui numero di giri sarà regolato dal sistema i supervisione.

Le caratteristiche dei convertitori di frequenza CFS-VENTA sono:

potenza continua all'asse:	160	kW
frequenza di uscita:	0-50	Hz
frequenza del motore:	10-50	Hz
tempi di rampa:	0,1-3600	s
protezione:		IP54

5.4.2 DESCRIZIONE DEI CONVERTITORI

Le caratteristiche costruttive e di installazione dei convertitori sono descritte nel Disciplinare Tecnico

5.5 SILENZIATORI RETTILINEI A SETTI FONOASSORBENTI

5.5.1 INDICAZIONI GENERALI

A monte (lato aspirazione) ed a valle (lato mandata) dei ventilatori saranno inseriti gli attenuatori acustici a setti fonoassorbenti SIL-01 A/B (installati su guide scorrevoli) destinati ad attenuare il rumore emesso verso:

- la fermata (SIL-01A); pressione sonora nella stazione in funzionamento normale: 60 dB(A)
- l'ambiente esterno (SIL-01B). Pressione sonora all'esterno, a 2 m. dalla griglia, in funzionamento normale 55 dB(A)

Le caratteristiche dei due attenuatori acustici sono indicate qui di seguito:

spessore setti	200	mm
interspazio setti	120	mm
lunghezza attenuatore lato espulsione	3.000	mm
lunghezza attenuatore lato stazione	3.000	mm
larghezza	8000	mm
altezza	4000	mm
portata	80	m ³ /s
perdita di carico massima	40	Pa
attenuazione minima per bande di ottava in funzionamento normale (da coordinare con le caratteristiche dei ventilatori, in sede di progetto costruttivo):		

hz	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
dB	10	17	35	50	50	50	30	25

5.5.2 DESCRIZIONE DEI SILENZIATORI

Le caratteristiche costruttive e di installazione dei convertitori sono descritte nel Disciplinare Tecnico

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 24 di 25

5.6 SISTEMA DI CONTROLLO DELL' IMPIANTO

Per il controllo degli impianti sarà installata l'unità periferica UP-03, che sarà ubicata in prossimità del quadro elettrico degli impianti meccanici, e sarà collegata con il sistema di supervisione

Il dimensionamento del sistema di controllo, la sua consistenza e le funzioni che dovrà svolgere risultano dalle descrizioni delle funzioni di controllo e dai disegni di progetto.

5.6.1 ELENCO DEI PUNTI CONTROLLATI

Qui di seguito sono elencati i punti controllati , suddivisi in :

ID: Ingressi digitali

UD: Uscite digitali

IA: Ingressi analogici

UA: Uscite analogiche

Per i vari punti sono indicati gli elementi in campo a cui fanno capo.

STAZIONE PORTO	UD		ID				IA		UA		RITARATURA	ELEMENTO IN CAMPO
	COMANDO 0-1	VARIE	STATO 0-1	LOCALE/REM.	ALLARME	VARIE	TEMPERATURA	Da inverter corrente	Da inverter frequenza	4-20 mA ad inverter		
VENTA-01A B			2									Morsettiera inverters
INVERTERS CFS VENTA	2				2			2	2	2		Morsettiera inverters
BYPASS INVERTERS (da / a QIM)	2		2									Quadro elettrico QIM
STATO COMMUT. LOC-DIST. (da QIM)			2									Quadro elettrico QIM
VIBR. VENT-01A B					4							Centraline sensori vibrazione
SERV.SERRANDE. SRI 01A/B	2		4									Servocomandi serrande. Contatto fine corsa per stato
TEMP. AMBIENTE							3					Sonde temperatura ambiente banchina
TEMP. ESTERNA							1					Sonda temperatura esterna
FUNZIONAMENTO EMERGENZA					1							Da sistema superv.
LOOP RIV. INCENDI					1							Da rilev. incendi
TOTALE PUNTI CONTROLLATI	6		10		8		4	2	2	2		

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
Relazione tecnica	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE F	ENTE 77	TIPO DOC. RO	OGGETTO DOC. EV0207	PROG. DOC. 002	REV R	Pag. 25 di 25

6. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE APPARECCHIATURE COSTITUENTI GLI IMPIANTI

Le caratteristiche costruttive e le modalità di installazione dei componenti degli impianti sono descritte nel Disciplinare Tecnico