

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**

**IMPIANTO ESTRAZIONE FUMI**

**Relazione Tecnica e Specifiche apparecchiature**

SCALA:

-

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

RS7B 00 D 17 RO AI0170 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: RS7B00D17ROAI0170001A.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
1.3	Bibliografia.....	5
2	PRINCIPI FUNZIONALI .....	6
2.1	Funzione dell'impianto .....	6
2.2	Modalità di funzionamento .....	6
2.2.1	Funzionamento "benessere" .....	6
2.2.2	Funzionamento in emergenza: incendio nella fermata .....	6
2.2.3	Funzionamento in emergenza: incendio in galleria .....	6
2.2.4	Possibili ulteriori scenari di funzionamento.....	7
2.3	Modalità di funzionamento e di controllo delle centrali di ventilazione e dell'impianto.....	7
2.3.1	Funzionamento benessere .....	7
2.3.2	Funzionamento in emergenza.....	8
3	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	12
3.1.1	Centrale n° 1.....	12
3.2	Ventilatori.....	13
3.3	Serrande di intercettazione dei ventilatori .....	13
3.4	Condutture.....	13
3.4.1	Condutture collegate alle centrali 1 e 3, legate al funzionamento normale e in emergenza make-up .....	13
3.5	Sistema di controllo .....	13
3.5.1	Generalità.....	13
3.5.2	Quadri di controllo.....	14

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	3 di 25

3.5.3	Terminale interfaccia utente.....	15
3.5.4	Punti dato .....	15
3.6	Limiti di fornitura .....	16
4	PORTATA DI ESTRAZIONE FUMI .....	17
5	CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO .....	18
5.1	Incendio in galleria lato Palermo .....	18
5.2	Incendio in fermata .....	21
5.3	Benessere .....	22
5.4	Riassunto dei punti di funzionamento .....	23
6	CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL VENTILATORE .....	24
7	CONCLUSIONI.....	25



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	4 di 25

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Oggetto

Nell’ambito di realizzazione del raddoppio ferroviario “Fiumetorto-Cefalù-Castelbuono - Tratta: Ogliastrillo-Castelbuono”, limitatamente alla fermata Cefalù, è sorta l’esigenza di modificare l’ubicazione dell’uscita lato Palermo e degli annessi locali tecnologici. Il presente progetto, pertanto, riguarda esclusivamente gli adeguamenti impiantistici necessari per adeguare l’impianto di estrazione e disconnessione fumi di fermata al nuovo posizionamento della rampa di accesso alla galleria di sfollamento lato Palermo, preservando le funzionalità già previste nel progetto esecutivo Ogliastrillo-Castelbuono.

Nello specifico l’adeguamento dell’impianto di estrazione/disconnessione fumi di fermata consiste sostanzialmente in quanto segue:

- Spostamento della centrale di ventilazione lato Palermo (centrale n°1) nella nuova posizione ricavabile dagli elaborati grafici
- Allungamento del cunicolo in opera civile (al di sotto del piano di camminamento) per passaggio aria/fumi
- Ridimensionamento dei ventilatori e dei relativi accessori (serrande, griglie, quadri e plc, etc.)

Tutte le restanti parti impiantistiche non esplicitamente riportate nella presente relazione, ovvero centrale di ventilazione intermedia (centrale n°2), centrale di ventilazione lato Messina (centrale n°3) nonché l’intero attrezzaggio impiantistico di banchina e di collegamenti verso le centrali di cui prima, non subiscono modifiche e pertanto per esse vale quanto già previsto nel progetto esecutivo Fiumetorto-Cefalù-Castelbuono - Tratta: Ogliastrillo-Castelbuono.

### 1.1 Scopo ed obiettivi

La presente relazione riporta la descrizione delle caratteristiche tecniche ed i calcoli di dimensionamento dell’impianto di estrazione fumi previsto nella fermata di Cefalù limitatamente alla centrale lato Palermo (centrale n°1), nella sua nuova posizione, ed ai cunicoli di collegamento tra questa e gli ambienti di banchina.



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	5 di 25

## 1.2 Norme e Leggi di riferimento

NFPA 92 – Standard for smoke-control systems utilizing barriers and pressure differences

## 1.3 Bibliografia

- [1] Design of smoke management system – J.H. Klote –J.A. Milke –Ashrae & Society of fire protection engineers;



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

Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di  
sfollamento

PROGETTO DEFINITIVO

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	6 di 25

## 2 PRINCIPI FUNZIONALI

### 2.1 Funzione dell'impianto

Le funzionalità dell'impianto, che per completezza di informazione vengono nel seguito riportate, non subiscono modifiche di alcun tipo rispetto a quanto già previsto nell'ambito del progetto di riferimento Ogliastrillo-Castelbuono.

L'impianto è previsto per garantire le seguenti funzionalità all'interno della fermata di Cefalù:

- mantenere condizioni accettabili di ventilazione nelle zone occupate dalle persone (funzionamento normale).
- evacuare all'esterno il fumo ed il calore in caso d'incendio (funzionamento in emergenza);

### 2.2 Modalità di funzionamento

#### 2.2.1 Funzionamento "benessere"

Nel funzionamento benessere (esercizio ordinario) l'aria di rinnovo viene immessa dai condotti sopra banchina mentre l'estrazione è effettuata dai condotti sotto banchina che, pertanto, asportano, insieme all'aria, il calore e le polveri prodotte dalla frenatura dei treni.

#### 2.2.2 Funzionamento in emergenza: incendio nella fermata

Nel funzionamento in emergenza (incendio nella fermata), invece, il flusso d'aria viene invertito rispetto al funzionamento benessere. Il fumo viene quindi estratto dai condotti sopra banchina mentre l'aria di make-up è immessa dai condotti sotto banchina.

#### 2.2.3 Funzionamento in emergenza: incendio in galleria

Nel funzionamento in emergenza (incendio in galleria), lo scopo è di evitare la propagazione dei fumi in fermata. In questo caso si presentano due scenari:

- Incendio in galleria lato Palermo: si attiva l'estrazione dei fumi dalla centrale di ventilazione n° 1 attraverso il 1° by-pass tecnologico lato Palermo;



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	7 di 25

- Incendio in galleria lato Messina: si attiva l'estrazione dei fumi dalla centrale di ventilazione n° 3 attraverso il 1° by-pass tecnologico lato Messina;

#### 2.2.4 Possibili ulteriori scenari di funzionamento

Al fine di evitare il verificarsi di eventuali fenomeni di ricircolo dei fumi, si potranno prevedere delle eventuali ulteriori logiche di funzionamento in base alle quali attivare, in caso di incendio in galleria, sia la centrale n° 1 che la centrale n° 3: in caso di incendio in galleria lato Messina, la centrale n° 3 sarà attivata in aspirazione e la centrale n° 1 in immissione; viceversa, in caso di incendio in galleria lato Palermo, la centrale n° 1 sarà attivata in aspirazione e la centrale n° 3 in immissione.

Per un maggior dettaglio si demanda agli elaborati del Progetto Esecutivo Ogliastrillo-Castelbuono.

### 2.3 Modalità di funzionamento e di controllo delle centrali di ventilazione e dell'impianto

Le modalità di funzionamento delle centrali di ventilazione e dell'impianto restano invariate rispetto a quanto previsto nel progetto esecutivo Ogliastrillo-Castelbuono; per ogni modo, per completezza di informazione, queste vengono comunque riportate nel seguito.

#### 2.3.1 Funzionamento benessere

Nel funzionamento benessere tutte le serrande motorizzate tipo1, tipo4 e tipo4a sono in posizione di apertura. Le serrande tipo2 lato Palermo sono aperte mentre le serrande tipo2 lato Messina sono chiuse. Le serrande tipo3, infine, sono in posizione di chiusura.

Le serrande di tipo2 lato Palermo devono rimanere aperte per permettere la funzione di pozzo equilibratore.

Nelle centrali n° 1 e n° 3 sarà attivo solo il ventilatore VENTA-01 C e VENTA-03 C. Entrambi funzioneranno in estrazione, con portata di 45 mc/s ciascuno.

Nella centrale n°2, invece, saranno attivi, funzionando in parallelo, i due ventilatori VENTA-02 A e B. Entrambi funzioneranno in immissione, con portata di 45 mc/s ciascuno.

I valori delle portate d'aria estratta ed immessa sarà regolato dalle unità periferiche del sistema di controllo in base ai valori della temperatura dell'aria esterna ed interna in modo da mantenere, a livello banchina, le migliori condizioni termiche possibili. La temperatura viene rilevata tramite 6 sonde di temperatura ambiente



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	8 di 25

STA poste a parete lungo le banchine ad altezza di circa 2 m (3 sonde per ogni banchina, disposte alle due estremità e in posizione intermedia).

### 2.3.2 Funzionamento in emergenza

Possono presentarsi due casi:

1) Incendio in fermata

Nel funzionamento in emergenza (estrazione del fumo e del calore) in caso di incendio in fermata, l'aria di make-up verrà immessa dalle condotte dei settori della banchina in cui si è sviluppato l'incendio mentre il fumo verrà estratto dalle griglie dei 4 plenum sopra banchina più vicini al punto dell'incendio.

Il passaggio dalla condizione “funzionamento benessere” alla condizione “funzionamento d'emergenza” richiede quindi:

- annullamento di tutti i limiti imposti per il funzionamento normale (programmi orari, portata, ecc.);
- localizzazione della zona in cui si è sviluppato l'incendio (sistema di rivelazione incendi);
- spegnimento dei ventilatori funzionanti in regime benessere;
- chiusura di tutte le serrande motorizzate tipo4 e tipo4a della banchina non interessata dall'incendio;
- chiusura delle serrande motorizzate tipo2 lato Palermo;
- chiusura di tutte le serrande motorizzate tipo1 dei condotti sopra banchina con l'esclusione delle quattro più vicine all'incendio;
- attivazione dei ventilatori VENTA-02 A e B alla portata d'estrazione pari a  $95+95=190$  mc/s;
- attivazione dei ventilatori VENTA-01 A o B e VENTA-03 A o B alla portata di immissione pari a 57 mc/s ciascuno.
- eventuale: in caso di avaria di un ventilatore VENTA-01 A o B oppure VENTA-03 A o B, l'altro viene attivato garantendo il 100% della ridondanza. In caso di avaria di un ventilatore VENTA-02 A o B, il ventilatore VENTA-02 C viene attivato garantendo il 100% della ridondanza.

In caso di avaria di qualche serranda è prevista una chiusura/apertura manuale. Il personale di sicurezza addetto a tale operazione può raggiungere le serrande di tipo1 tramite i cunicoli commerciali di collegamento trasversale e, una volta giunto sul posto, aprire un portellone REI 120 realizzato in prossimità della serranda così da accedere ai comandi manuali di quest'ultima. Analogamente, le serrande di tipo4 e tipo4a ed i loro comandi manuali di chiusura/apertura possono essere raggiunte grazie ai corridoi REI 120 realizzati all'interno dei by-pass tecnologici.

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	9 di 25

2) Incendio in galleria

In caso di incendio in galleria, al fine di evitare che fumi derivanti dall'incendio in galleria si propaghino anche all'interno della fermata, è prevista una funzionalità di disconnessione tra fermata e galleria. Tale disconnessione è effettuata dai by-pass tecnologici che, quindi, avranno una funzione di veri e propri pozzi di disconnessione.

Nel funzionamento in emergenza (estrazione del fumo e del calore) in caso di incendio in galleria, pertanto, non si avrà alcuna immissione di aria di make-up ma unicamente estrazione del fumo in prossimità del cunicolo tecnico di collegamento trasversale più vicino all'incendio.

Il passaggio dalla condizione "funzionamento benessere" alla condizione "funzionamento d'emergenza" richiede modalità differenti in base alla localizzazione dell'incendio.

Nella fattispecie:

a) Incendio in galleria lato Palermo

- localizzazione della zona in cui si è sviluppato l'incendio;
- annullamento di tutti i limiti imposti per il funzionamento normale (programmi orari, portata, ecc.);
- spegnimento dei ventilatori funzionanti in regime benessere;
- chiusura di tutte le serrande motorizzate tipo4 e tipo4a;
- chiusura delle serrande motorizzate tipo2 lato Palermo;
- chiusura di tutte le serrande motorizzate tipo1;
- invio del segnale di avvenuta chiusura delle serrande tipo4, tipo2 e tipo1 al sistema di controllo delle centrali di ventilazione;
- apertura della serranda motorizzata tipo3 più vicina all'incendio ed esclusivamente dopo avvenuta ricezione del segnale di chiusura di tutte le serrande tipo4, tipo4a e tipo2;
- invio segnale di apertura della serranda tipo3 al sistema di controllo delle centrali di ventilazione;
- attivazione dei ventilatori VENTA-01 A e B alla portata d'estrazione pari a  $95+95=190$  mc/s;
- il nuovo regime di funzionamento dei ventilatori può essere applicato solo in seguito dell'avvenuta ricezione dei segnali di chiusura delle serrande tipo 1, tipo2, tipo4 e tipo4a e di apertura delle serrande tipo3;
- eventuale: in caso di avaria di un ventilatore VENTA-01 A o B, attivazione del ventilatore VENTA-01 C alla portata d'estrazione di ca. 40 mc/s. In questo caso il ventilatore VENTA-01 A o B, per la minor



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	10 di 25

prevalenza, può raggiungere la portata di ca. 105 mc/s per un'estrazione complessiva di ca. 145 mc/s, pari a ca. il 75% della portata totale richiesta in estrazione (190 mc/s).

In caso di avaria di qualche serranda è prevista una chiusura/apertura manuale. Il personale di sicurezza addetto a tale operazione può raggiungere le serrande di tipo1 tramite i cunicoli commerciali di collegamento trasversale e, una volta giunto sul posto, aprire un portellone REI 120 realizzato in prossimità della serranda così da accedere ai comandi manuali di quest'ultima. Analogamente, le serrande di tipo2, tipo3, tipo4 e tipo4a ed i loro comandi manuali di chiusura/apertura possono essere raggiunte grazie ai corridoi REI 120 realizzati all'interno dei by-pass tecnologici.

b) Incendio in galleria lato Messina

- localizzazione della zona in cui si è sviluppato l'incendio;
- annullamento di tutti i limiti imposti per il funzionamento normale (programmi orari, portata, ecc.);
- spegnimento dei ventilatori funzionanti in regime benessere;
- chiusura di tutte le serrande motorizzate tipo4 e tipo4a;
- chiusura delle serrande motorizzate tipo2 lato Palermo;
- chiusura di tutte le serrande motorizzate tipo1;
- invio del segnale di avvenuta chiusura delle serrande tipo4 e tipo1 al sistema di controllo delle centrali di ventilazione;
- apertura della serranda tipo2 più vicina all'incendio ed esclusivamente dopo avvenuta ricezione del segnale di chiusura della relativa serranda tipo4;
- attivazione dei ventilatori VENTA-03 A e B alla portata d'estrazione pari a  $95+95=190$  mc/s;
- il nuovo regime di funzionamento dei ventilatori può essere applicato solo in seguito dell'avvenuta ricezione dei segnali di chiusura delle serrande tipo1 e tipo4 e di apertura delle serrande tipo2.
- eventuale: in caso di avaria di un ventilatore VENTA-03 A o B, attivazione del ventilatore VENTA-03 C alla portata d'estrazione di ca. 40 mc/s. In questo caso il ventilatore VENTA-03 A o B, per la minor prevalenza, può raggiungere la portata di ca. 105 mc/s per un'estrazione complessiva di ca. 145 mc/s, pari a ca. il 75% della portata totale richiesta in estrazione (190 mc/s).

In caso di avaria di qualche serranda è prevista una chiusura/apertura manuale. Il personale di sicurezza addetto a tale operazione può raggiungere le serrande di tipo1 tramite i cunicoli commerciali di collegamento trasversale e, una volta giunto sul posto, aprire un portellone REI 120 realizzato in prossimità della serranda ed accedere ai comandi manuali di quest'ultima. Analogamente, le serrande tipo2 e tipo4 ed i loro comandi



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	11 di 25

manuali di chiusura/apertura possono essere raggiunte grazie ai corridoi REI 120 realizzati all'interno dei by-pass tecnologici.



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	12 di 25

### 3 DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO

#### 3.1.1 Centrale n° 1

La centrale di ventilazione n° 1 è ubicata al piano interrato dell’Edificio Tecnologico e quindi all’esterno della fermata lato Palermo.

La centrale n° 1 è collegata:

- con l’ambiente esterno mediante apertura grigliata;
- con l’ambiente della fermata mediante un condotto realizzato sotto il pavimento (condotto principale inferiore) della prima parte della galleria di sfollamento e collegato al by-pass tecnologico lato Palermo. A partire da quest’ultimo, i condotti sottostanti il piano di camminamento (condotti tecnici inferiori) saranno collegati ai due settori di condotti sotto banchina dei binari lato Palermo. I condotti soprastanti il piano di camminamento (condotti tecnici superiori), invece, affacceranno direttamente sui binari lato Palermo, al di là delle banchine.

Nella Centrale n° 1 verranno installati:

- un silenziatore a setti fonoassorbenti composto da SIL-01 A/C. Il silenziatore è interposto tra i ventilatori ed il punto di sbocco dell’apertura grigliata con l’ambiente esterno. La parte inferiore SIL-01 A è movimentabile mentre la parte superiore SIL-01 C è fissa;
- due serrande motorizzate tipo6 destinate ad intercettare i ventilatori VENTA-01 A/B ed una serranda motorizzata tipo5 destinata ad intercettare il ventilatore VENTA-01 C, montate lato apertura grigliata;
- due ventilatori assiali VENTA-01 A/B, a flusso completamente reversibile, completi di diffusori ed un ventilatore assiale VENTA-01 C a flusso unidirezionale;
- due serrande motorizzate tipo6 destinate ad intercettare i ventilatori VENTA-01 A/B ed una serranda motorizzata tipo5 destinata ad intercettare il ventilatore VENTA-01 C, montate lato fermata;
- un silenziatore a setti fonoassorbenti composto da SIL-01 B/D. Il silenziatore è interposto tra i ventilatori ed il punto di sbocco dei condotti principali inferiori. La parte inferiore SIL-01 B è movimentabile mentre la parte superiore SIL-01 D è fissa.

I due ventilatori assiali VENTA-01 A/B sono previsti per funzionamento in parallelo in caso di incendio, il ventilatore VENTA-01 C è previsto per funzionamento singolo per l’estrazione d’aria in condizioni di benessere ed in caso di incendio in caso di guasto di uno dei due ventilatori VENTA-01 A/B.



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	13 di 25

### 3.2 Ventilatori

I ventilatori lavorano in diversi regimi di velocità grazie all'impiego di convertitori di frequenza (inverter). Nel caso di guasto al funzionamento degli inverter, essi saranno by-passati per garantire la continuità di funzionamento dei ventilatori.

### 3.3 Serrande di intercettazione dei ventilatori

Per garantire il buon funzionamento delle centrali di ventilazione anche in caso di funzionamento di un solo ventilatore, ogni ventilatore è equipaggiato da due serrande di intercettazione, una a monte ed una a valle, per evitare dei cortocircuiti d'aria attraverso l'apertura del ventilatore fuori uso.

### 3.4 Condotture

#### 3.4.1 Condotture collegate alle centrali 1 e 3, legate al funzionamento normale e in emergenza make-up

L'impianto è costituito da un sistema di condotti orizzontali ricavati nel getto e realizzati negli spazi sottostanti le banchine. Tali condotti, partendo dalla centrale, arrivano fino al primo bypass tecnologico lato Palermo e da qui agli ambienti di fermata.

Per un maggior dettaglio dei condotti di collegamento tra la centrale n°1 ed il bypass tecnologico si rimanda agli elaborati grafici, mentre per i condotti di fermata si rimanda al Progetto Esecutivo Ogliastrillo-Castelbuono.

### 3.5 Sistema di controllo

#### 3.5.1 Generalità

Il sistema di controllo sarà in grado di gestire la centrale di ventilazione con l'attivazione dei programmi di "funzionamento benessere" e di "funzionamento in emergenza" per mezzo della programmazione di apposite periferiche UP-PLC.

La gestione della ventilazione, grazie al sistema di controllo, sarà completamente automatizzata.

Gli allarmi saranno collegati ad un quadro di allarme nelle centrali di ventilazione al sistema superiore di supervisione, dando modo al personale preposto alla sorveglianza di intraprendere i necessari ed appropriati provvedimenti a fronte di un allarme-evento, mediante comandi manuali.



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	14 di 25

Il collegamento di ogni UP con il sistema di supervisione sarà effettuato mediante un protocollo non proprietario di trasmissione Modbus RTU Ethernet.

Dal sistema di supervisione remoto sarà possibile l'apertura/chiusura delle serrande, l'avvio dei ventilatori e la loro regolazione al punto di funzionamento desiderato.

Sarà inoltre possibile comunicare alla supervisione remota i vari stati degli apparati in campo (disinserito, inserito, allarme, guasto) e tutti i parametri di misura e controllo dei ventilatori.

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

### 3.5.2 Quadri di controllo

I quadri di controllo e alimentazione dell'impianto di ventilazione di emergenza, si occupano di gestire l'alimentazione/attivazione dei ventilatori di estrazione, tramite la regolazione della velocità di rotazione. Ogni quadro riceve due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione (previsto separatamente dall'impianto LFM) 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 aperto l'interruttore sull'arrivo primario e chiuso quello secondario. Al ritorno della tensione sulla linea primaria, verrà ripristinata la situazione iniziale.

La centrale di ventilazione sarà equipaggiata di un quadro di controllo in grado di gestire i ventilatori e le relative serrande di intercettazione; tale quadro di controllo gestirà anche le serrande tipo2, tipo3 e tipo4a del by-pass tecnologico lato Palermo.

Le serrande tipo1 previste in fermata saranno gestite in parte dal quadro di controllo della centrale n° 1 (per le serrande disposte nella metà di fermata lato Palermo) ed in parte dal quadro di controllo della centrale n° 3 (per le serrande disposte nella metà di fermata lato Messina). I quadri di controllo saranno provvisti di unità periferiche UP in comunicazione con il sistema di controllo, dal quale riceveranno i comandi di apertura e chiusura e al quale segnaleranno lo stato e gli allarmi delle serrande.

Il PLC di controllo locale installato all'interno di ogni quadro, sarà in grado di acquisire i seguenti segnali e ritrasmetterli al sistema di supervisione centrale in protocollo Modbus Ethernet, su rete Ethernet:

Da ogni ventilatore:

- stato di ventilatore in moto;



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

Fermata Cefalù – Rampa di accesso alla galleria di  
sfollamento

PROGETTO DEFINITIVO

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	15 di 25

- frequenza;
- assorbimento;
- temperatura motore;
- velocità di rotazione;
- portata e pressione di funzionamento;
- serie degli allarmi (vibrazione, mancato avviamento, portata, temperatura, ecc.).

Da ogni serranda:

- stato di apertura/chiusura;
- stato di variazione dell'angolo di apertura;
- serie degli allarmi (blocco, mancato avviamento, ecc.).

### 3.5.3 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.

### 3.5.4 Punti dato

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

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	16 di 25

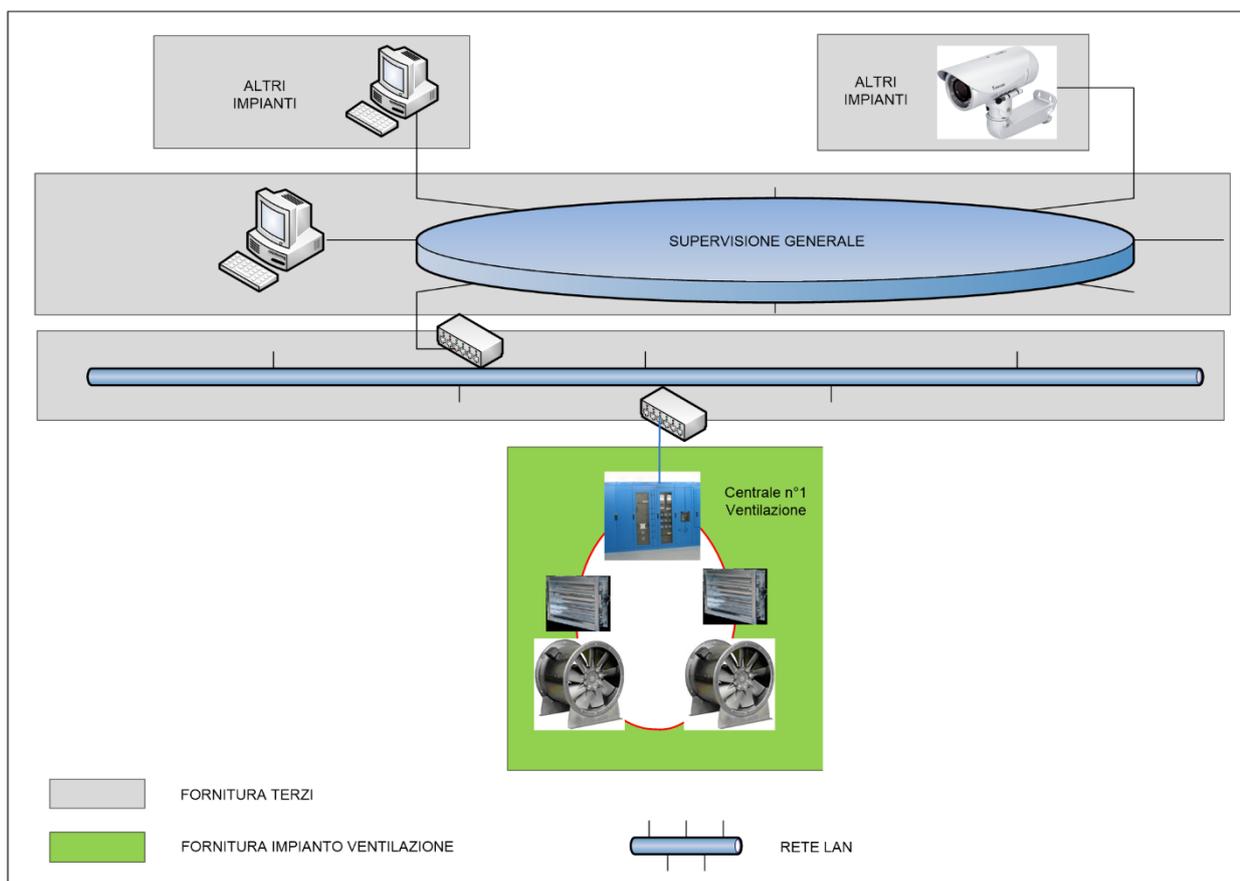
### 3.6 Limiti di fornitura

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

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	17 di 25

#### 4 PORTATA DI ESTRAZIONE FUMI

I modelli di incendio considerati e portata di estrazione fumi nelle varie modalità di funzionamento non sono stati modificati rispetto a quanto già previsto nel Progetto Esecutivo Ogliastrillo-Castelbuono.

La portata di riferimento che la centrale di ventilazione lato Palermo dovrà elaborare sarà pertanto la seguente:

- Funzionamento in emergenza – incendio nella fermata: 57,5 mc/s
- Funzionamento in emergenza – incendio in galleria: 190 mc/s
- Funzionamento in condizioni di benessere: 45 mc/s

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	18 di 25

## 5 CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO

### 5.1 Incendio in galleria lato Palermo

In caso d'incendio in galleria lato Palermo, si attivano i ventilatori VENTA 01 A e B (centrale n° 1) in aspirazione a regime incendio. Le perdite di carico sono calcolate nella seguente tabella:

Centrale 1: Emergenza											Portata: 190 m <sup>3</sup> /s				
Denominazione	Num.	Dati sezione					Dati canale					Portata [m <sup>3</sup> /s]	Velocità [m/s]	Densità dell'aria [kg/m <sup>3</sup> ]	Perdita [Pa]
		Larghezza [m]	Altezza [m]	Raggio [m]	Diametro eq. [m]	Sezione [m <sup>2</sup> ]	Coeff. ζ	Ruvidezza e (m)	Coeff. λ	Lunghezza [m]	Re <sub>D</sub>				
Serranda	1	6,15	2,65	-	-	12,22	0,35	-	-	-	-	190,00	15,54	1,224	51,76
Bypass/Serranda	1	-	-	-	-	12,22	0,35	-	-	-	-	190,00	10,12	1,224	21,95
Bypass di comunicazione	1	-	-	2,05	4,37	18,77	-	0,000250	0,016	16,7	2,99E+06	190,00	10,12	1,224	3,84
Curva 90°	1	-	-	-	-	18,77	1,2	-	-	-	-	190,00	10,12	1,224	75,25
Serranda/Sottobanchina	1	6,15	2,65	-	-	12,22	0,2	-	-	-	-	190,00	15,54	1,224	29,57
Bypass Sottobanchina	1	3,70	1,72	-	2,99	10,29	-	0,000250	0,015	14	3,73E+06	190,00	18,46	1,224	14,66
Curva 90°	1	-	-	-	-	10,29	1,2	-	-	-	-	190,00	18,46	1,224	250,39
Innesto in galleria	1	-	-	-	-	10,29	1	-	-	-	-	190,00	18,46	1,224	208,65
Galleria centrale	1	-	-	5,6	3,38	13,25	-	0,000250	0,016	539	3,27E+06	190,00	14,34	1,224	321,48
Curva 90°	1	-	-	-	-	13,25	0,3	-	-	-	-	190,00	14,34	1,224	37,75
Transizione Bypass/Galleria	1	-	-	-	-	13,25	0,2	-	-	-	-	190,00	18,46	1,224	41,73
Galleria/Imbocco	1	-	-	-	-	10,45	0,5	-	-	-	-	190,00	18,18	1,224	101,16
Imbocco/Serranda	1	-	-	-	-	10,45	0,5	-	-	-	-	95,00	18,18	1,224	101,16
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,35	-	-	-	-	95,00	18,27	1,224	71,49
Diffusore	1	-	-	1,25	2,5	4,91	0,1	-	-	-	-	95,00	19,36	1,224	22,95
<b>Ventilatore</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,25</b>	<b>2,5</b>	<b>4,91</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>95,00</b>	<b>19,36</b>	<b>1,224</b>	<b>-</b>
Diffusore	1	-	-	1,25	2,5	4,91	0,2	-	-	-	-	95,00	19,36	1,224	45,89
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,35	-	-	-	-	95,00	18,27	1,224	71,49
Sbocco serranda	1	-	-	-	-	5,20	0,6	-	-	-	-	95,00	18,27	1,224	122,56
Imbocco silenziatore	1	-	-	-	-	15,34	0,45	-	-	-	-	190,00	12,39	1,224	42,25
Silenziatore	1	5,60	5,90	-	-	15,34	2,5	-	-	-	-	190,00	12,39	1,224	234,72
Sbocco silenziatore	1	-	-	-	-	15,34	0,6	-	-	-	-	190,00	12,39	1,224	56,33
Uscita	1	5,00	2,80	-	-	14,00	1	-	-	-	-	190,00	13,57	1,224	112,72
Riserva 10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,224	203,98
<b>Totale ΔP [Pa]: 2243,73</b>															

Tabella 1 - Perdite di pressione Centrale n° 1: Emergenza, VENTA 01 A o B

Il punto di funzionamento ricercato per i ventilatori VENTA 01 A e B (centrale n° 1) è il seguente:

- 95 mc/s,
- 2250 Pa (pressione totale).

Con questi due ventilatori in funzione si assicurano i 190 mc/s richiesti per il regime d'incendio.

Per ottenere la portata voluta viene regolato il numero di giri tramite inverter.

In caso di guasto di uno dei due ventilatori (VENTA 01 A o B), il ventilatore rimanente è in grado di garantire ca. il 55% della portata richiesta in regime d'incendio. Attivando in supporto il ventilatore VENTA 01 C per un contributo ulteriore di ca. il 20%, si ottiene una portata complessiva di ca. 145 mc/s, per un totale di ca. il 75% della portata richiesta in regime d'incendio. Le perdite di carico sono calcolate nelle seguenti tabelle, dapprima per il ventilatore VENTA 01 A o B e in seguito per il ventilatore VENTA 01 C:

Centrale 1: Emergenza con un ventilatore guasto											Portata: 145 m <sup>3</sup> /s				
Denominazione	Num.	Dati sezione				Sezione [m <sup>2</sup> ]	Coeff. ζ	Ruvidezza ε (m)	Coeff. λ	Dati canale			Densità dell'aria [kg/m <sup>3</sup> ]	Perdita [Pa]	
		Larghezza [m]	Altezza [m]	Raggio [m]	Diametro eq. [m]					Lunghezza [m]	Re <sub>D</sub>	Portata [m <sup>3</sup> /s]			Velocità [m/s]
Serranda	1	6,15	2,65	-	-	12,22	0,35	-	-	-	-	145,00	11,86	1,224	30,14
Bypass/Serranda	1	-	-	-	-	12,22	0,35	-	-	-	-	145,00	7,73	1,224	12,78
Bypass di comunicazione	1	-	-	2,05	4,37	18,77	0,000250	0,016	16,7	2,28E+06	145,00	7,73	1,224	2,24	
Curva 90°	1	-	-	-	-	18,77	1,2	-	-	-	-	145,00	7,73	1,224	43,83
Serranda/Sottobanchina	1	6,15	2,65	-	-	12,22	0,2	-	-	-	-	145,00	11,86	1,224	17,22
Bypass Sottobanchina	1	3,70	1,72	-	2,99	10,29	0,000250	0,015	14	2,85E+06	145,00	14,09	1,224	8,54	
Curva 90°	1	-	-	-	-	10,29	1,2	-	-	-	-	145,00	14,09	1,224	145,83
Innesto in galleria	1	-	-	-	-	10,29	1	-	-	-	-	145,00	14,09	1,224	121,52
Galleria centrale	1	-	-	5,6	3,38	13,25	0,000250	0,016	539	2,50E+06	145,00	10,94	1,224	187,24	
Curva 90°	1	-	-	-	-	13,25	0,3	-	-	-	-	145,00	10,94	1,224	21,99
Transizione Bypass/Galleria	1	-	-	-	-	13,25	0,2	-	-	-	-	145,00	14,09	1,224	24,30
Galleria/imbocco	1	-	-	-	-	10,45	0,6	-	-	-	-	145,00	13,88	1,224	70,70
Imbocco/Serranda	1	-	-	-	-	10,45	0,6	-	-	-	-	105,00	13,88	1,224	70,70
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,35	-	-	-	-	105,00	20,19	1,224	87,34
Diffusore	1	-	-	1,25	2,5	4,91	0,2	-	-	-	-	105,00	21,40	1,224	56,06
Ventilatore	1	-	-	1,25	2,5	4,91	-	-	-	-	-	105,00	21,40	1,224	-
Diffusore	1	-	-	1,25	2,5	4,91	0,25	-	-	-	-	105,00	21,40	1,224	70,08
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,35	-	-	-	-	105,00	20,19	1,224	87,34
Sbocco serranda	1	-	-	-	-	5,20	0,7	-	-	-	-	105,00	20,19	1,224	174,67
Imbocco silenziatore	1	-	-	-	-	15,34	0,45	-	-	-	-	145,00	9,45	1,224	24,61
Silenziatore	1	5,60	5,90	-	-	15,34	2,5	-	-	-	-	145,00	9,45	1,224	136,70
Sbocco silenziatore	1	-	-	-	-	15,34	0,6	-	-	-	-	145,00	9,45	1,224	32,81
Uscita	1	5,00	2,80	-	-	14,00	1	-	-	-	-	145,00	10,36	1,224	131,65
Riserva 10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,224	155,83
Totale ΔP [Pa]:														<b>1714,10</b>	

**Tabella 2 - Perdite di pressione Centrale n° 1: Emergenza con avaria, VENTA 01 A o B**

Centrale 1: Emergenza con un ventilatore guasto											Portata: 145 m <sup>3</sup> /s				
Denominazione	Num.	Dati sezione				Sezione [m <sup>2</sup> ]	Coeff. ζ	Ruvidezza ε (m)	Coeff. λ	Dati canale			Densità dell'aria [kg/m <sup>3</sup> ]	Perdita [Pa]	
		Larghezza [m]	Altezza [m]	Raggio [m]	Diametro eq. [m]					Lunghezza [m]	Re <sub>D</sub>	Portata [m <sup>3</sup> /s]			Velocità [m/s]
Serranda	1	6,15	2,65	-	-	12,22	0,35	-	-	-	-	145,00	11,86	1,224	30,14
Bypass/Serranda	1	-	-	-	-	12,22	0,35	-	-	-	-	145,00	7,73	1,224	12,78
Bypass di comunicazione	1	-	-	2,05	4,37	18,77	0,000250	0,016	16,7	2,28E+06	145,00	7,73	1,224	2,24	
Curva 90°	1	-	-	-	-	18,77	1,2	-	-	-	-	145,00	7,73	1,224	43,83
Serranda/Sottobanchina	1	6,15	2,65	-	-	12,22	0,2	-	-	-	-	145,00	11,86	1,224	17,22
Bypass Sottobanchina	1	3,70	1,72	-	2,99	10,29	0,000250	0,015	14	2,85E+06	145,00	14,09	1,224	8,54	
Curva 90°	1	-	-	-	-	10,29	1,2	-	-	-	-	145,00	14,09	1,224	145,83
Innesto in galleria	1	-	-	-	-	10,29	1	-	-	-	-	145,00	14,09	1,224	121,52
Galleria centrale	1	-	-	5,6	3,38	13,25	0,000250	0,016	539	2,50E+06	145,00	10,94	1,224	187,24	
Curva 90°	1	-	-	-	-	13,25	0,3	-	-	-	-	145,00	10,94	1,224	21,99
Transizione Bypass/Galleria	1	-	-	-	-	13,25	0,2	-	-	-	-	145,00	14,09	1,224	24,30
Galleria/imbocco	1	-	-	-	-	10,45	0,6	-	-	-	-	145,00	13,88	1,224	70,70
Imbocco/Serranda	1	-	-	-	-	10,45	0,6	-	-	-	-	40,00	13,88	1,224	70,70
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,5	-	-	-	-	40,00	7,69	1,224	18,11
Diffusore	1	-	-	0,7	1,4	1,54	0,15	-	-	-	-	40,00	26,00	1,224	62,05
Ventilatore	1	-	-	0,7	1,4	1,54	-	-	-	-	-	40,00	26,00	1,224	-
Diffusore	1	-	-	0,7	1,4	1,54	0,2	-	-	-	-	40,00	26,00	1,224	82,73
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,5	-	-	-	-	40,00	7,69	1,224	18,11
Sbocco serranda	1	-	-	-	-	5,20	0,8	-	-	-	-	40,00	7,69	1,224	28,97
Imbocco silenziatore	1	-	-	-	-	15,34	0,6	-	-	-	-	145,00	9,45	1,224	32,81
Silenziatore	1	5,60	5,90	-	-	15,34	2,5	-	-	-	-	145,00	9,45	1,224	136,70
Sbocco silenziatore	1	-	-	-	-	15,34	0,6	-	-	-	-	145,00	9,45	1,224	32,81
Uscita	1	5,00	2,80	-	-	14,00	1	-	-	-	-	145,00	10,36	1,224	125,65
Riserva 10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,224	129,49
Totale ΔP [Pa]:														<b>1424,44</b>	

**Tabella 3 - Perdite di pressione Centrale n° 1: Emergenza con avaria, VENTA 01 C**



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	20 di 25

I punti di funzionamento (in caso di guasto di uno dei ventilatori VENTA 01 A o B) per i ventilatori della centrale n° 1 risultano essere i seguenti:

**VENTA 01 A o B:**

- 105 mc/s (pari al 55% dei 190 mc/s richiesti per il regime d'incendio);
- 1720 Pa (pressione totale).

**VENTA 01 C:**

- ca. 40 mc/s (pari al 20% dei 190 mc/s richiesti per il regime d'incendio);
- 1430 Pa (pressione totale).

Per ottenere la portata voluta viene regolato il numero di giri tramite inverter.

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	21 di 25

## 5.2 Incendio in fermata

In caso d'incendio in fermata si attivano 2 ventilatori su 3 della centrale n° 2 in aspirazione a regime incendio, mentre un ventilatore per centrale delle centrali n° 1 e n° 3 si attiva per immettere l'aria di Make-up. Le perdite di carico lungo il percorso che va dai ventilatori posizionati nelle centrali 2 e 3 fin dentro la fermata non subiscono variazioni, discorso opposto per i ventilatori posizioni nella centrale 1, la cui distanza dalla fermata subisce un notevole incremento. Le perdite di carico lungo il percorso che va dalla centrale 1 alla fermata in galleria sono calcolate nella seguente tabella:

Centrale 1: Make-up										Portata: 57,5 m <sup>3</sup> /s					
Denominazione	Num.	Dati sezione				Sezione [m <sup>2</sup> ]	Coeff. ζ	Ruvidezza ε (m)	Coeff. λ	Dati canale			Densità dell'aria [kg/m <sup>3</sup> ]	Perdita [Pa]	
		Larghezza [m]	Altezza [m]	Raggio [m]	Diametro eq. [m]					Lunghezza [m]	Re <sub>0</sub>	Portata [m <sup>3</sup> /s]			Velocità [m/s]
Bocchette	1	-	-	-	-	0,16	3,00	-	-	-	-	0,81	5,06	1,224	47,05
Curva 90°	2	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-	0,81	5,06	1,224	37,64
Plenum	1	-	-	-	-	2,72	-	0,015	0,000250	106	4,91E+05	14,25	5,24	1,224	19,27
Restringimento Plenum	1	-	-	-	-	2,72	0,2	-	-	-	-	28,75	10,57	1,224	13,67
Allargamento sezione	1	-	-	-	-	2,72	0,75	-	-	-	-	0,81	5,06	1,224	11,76
Curva 90°	1	-	-	-	-	1,62	0,3	-	-	-	-	28,75	17,75	1,224	57,83
Plenum	1	-	-	-	-	1,62	-	0,000250	0,015	110	1,66E+06	28,75	17,75	1,224	272,89
Variazione sezione	1	-	-	-	-	10,29	0,25	-	-	-	-	57,50	5,59	1,224	4,78
Luce/Bypass	1	-	-	-	-	2,72	0,4	-	-	-	-	14,25	5,24	1,224	6,72
Serranda	1	1,50	3,50	-	-	3,94	0,35	-	-	-	-	57,50	14,60	1,224	45,68
Bypass/Serranda	1	1,50	3,50	-	-	3,94	0,4	-	-	-	-	57,50	14,60	1,224	52,20
Serranda/Bypass	1	1,50	3,50	-	-	3,94	0,5	-	-	-	-	57,50	14,60	1,224	65,26
Bypass di comunicazione	1	3,7	1,72	-	2,99	10,29	-	0,000250	0,02	21,5	1,13E+06	57,50	5,59	1,224	2,75
Curva 90°	1	3,7	1,72	-	2,99	10,29	0,2	-	-	-	-	57,50	5,59	1,224	2,31
Innesto in galleria	1	3,7	1,72	-	2,99	10,29	1	-	-	-	-	57,50	5,59	1,224	19,11
Transizione Bypass/Galleria	1	3,7	1,72	-	2,99	10,29	0,2	-	-	-	-	57,50	5,59	1,224	3,82
Galleria centrale	1	-	-	5,6	3,38	13,25	-	0,000250	0,018	539	9,91E+05	57,50	4,34	1,224	33,12
Galleria/imbocco	1	-	-	-	-	10,45	0,6	-	-	-	-	57,50	5,50	1,224	11,12
Imbocco/Serranda	1	2,60	2,00	-	-	10,45	0,6	-	-	-	-	28,75	5,53	1,224	11,22
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,35	-	-	-	-	28,75	5,53	1,224	13,10
Diffusore	1	-	-	1,25	2,5	4,91	0,1	-	-	-	-	28,75	5,86	1,224	2,10
<b>Ventilatore</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,25</b>	<b>2,5</b>	<b>4,91</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,224</b>	<b>-</b>
Diffusore	1	-	-	1,25	2,5	4,91	0,2	-	-	-	-	28,75	5,86	1,224	4,20
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,35	-	-	-	-	28,75	5,53	1,224	13,10
Sbocco serranda	1	-	-	-	-	5,20	0,7	-	-	-	-	28,75	5,53	1,224	13,10
Imbocco silenziatore	1	5,60	5,90	-	-	15,34	0,45	-	-	-	-	57,50	4,69	1,224	6,05
Silenziatore	1	5,60	5,90	-	-	15,34	2,5	-	-	-	-	57,50	4,69	1,224	33,59
Sbocco silenziatore	1	-	-	-	-	15,34	0,6	-	-	-	-	57,50	4,69	1,224	11,22
Uscita	1	5,00	2,80	-	-	14,00	1	-	-	-	-	57,50	4,69	1,224	38,30
Riserva 10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,224	85,30
Totale ΔP [Pa]														<b>938,25</b>	

Tabella 41 - Perdite di pressione Centrale n° 1: Make-up, VENTA 01 A o B

Per l'immissione di aria di make-up da parte della centrale n° 1 il punto di funzionamento dei ventilatori VENTA 01 A o B è il seguente:

- 57,5 mc/s,
- 940 Pa (pressione totale).

Per ottenere la portata voluta viene regolato il numero di giri tramite inverter.

In caso di guasto di un ventilatore della centrale n° 1, la ridondanza è garantita al 100% dall'altro ventilatore di pari caratteristiche della stessa centrale.

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS7B 00 D 17 RO AI 0 170 001 A 22 di 25

### 5.3 Benessere

In esercizio ordinario (condizioni di benessere) i ventilatori VENTA 01 C (centrale n° 1) e VENTA 03 C (centrale n° 3) vengono messi in esercizio per aspirare l’aria viziata, mentre due dei tre ventilatori della centrale n° 2 immettono aria fresca. Le perdite di carico, analogamente a come indicato nel paragrafo precedente sono calcolate esclusivamente in riferimento alla centrale n°1 e riportate nelle seguenti tabelle:

Centrale 1: Benessere										Portata: 45 m <sup>3</sup> /s					
Denominazione	Num.	Dati sezione				Sezione [m <sup>2</sup> ]	Coeff. ζ	Ruvidezza ε (m)	Coeff. λ	Dati canale				Densità dell'aria [kg/m <sup>3</sup> ]	Perdita [Pa]
		Larghezza [m]	Altezza [m]	Raggio [m]	Diametro eq. [m]					Lunghezza [m]	Re <sub>D</sub>	Portata [m <sup>3</sup> /s]	Velocità [m/s]		
Bocchette	1					0,16	3,00	-	-	-	-	0,81	5,06	1,224	47,05
Curva 90°	2	1,60	0,20	-	-		1,2	-	-	-	-	0,81	5,06	1,224	37,64
Plenum	1	-	-	-	-	2,72	-	0,015	0,000250	106	3,88E+05	11,25	4,14	1,224	12,01
Restringimento Plenum	1					2,72	0,4					28,5	10,48	1,224	26,88
Allargamento sezione	1					2,72	0,75					0,81	5,06	1,224	11,76
Curva 90°	1					1,62	0,5					22,50	13,89	1,224	59,03
Plenum	1					1,62		0,000250	0,015	110	1,30E+06	22,50	13,89	1,224	167,14
Variazione sezione	1					10,29	0,25					45,00	4,37	1,224	2,93
Luce/Bypass	1					2,72	0,4					11,25	4,14	1,224	4,19
Serranda	1	1,50	3,50	-	-	3,94	0,5	-	-	-	-	45,00	11,43	1,224	39,97
Bypass/Serranda	1	1,50	3,50	-	-	3,94	0,5	-	-	-	-	45,00	11,43	1,224	39,97
Serranda/Bypass	1	1,50	3,50	-	-	3,94	0,5	-	-	-	-	45,00	11,43	1,224	39,97
Bypass di comunicazione	1	3,7	1,72	-	2,99	10,29	-	0,000250	0,02	21,5	8,84E+05	45,00	4,37	1,224	1,68
Curva 90°	1	3,7	1,72	-	2,99	10,29	0,2					45,00	4,37	1,224	1,41
Innesto in galleria	1	3,7	1,72	-	2,99	10,29	1					45,00	4,37	1,224	11,70
Transizione Bypass/Galleria	1	3,7	1,72	-	2,99	10,29	0,2					45,00	4,37	1,224	2,34
Galleria centrale	1	-	-	5,6	3,38	13,25	-	0,000250	0,018	539	7,75E+05	45,00	3,40	1,224	20,29
Galleria/Imbocco	1	-	-	-	-	10,45	0,6	-	-	-	-	45,00	4,31	1,224	6,81
Imbocco/Serranda	1	2,60	2,00	-	-	10,45	0,6	-	-	-	-	22,50	4,33	1,224	6,87
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,6	-	-	-	-	22,50	4,33	1,224	13,75
Diffusore	1	-	-	0,7	1,4	4,91	0,2	-	-	-	-	22,50	4,59	1,224	2,57
<b>Ventilatore</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,7</b>	<b>1,4</b>	<b>4,91</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,224</b>	<b>-</b>
Diffusore	1	-	-	0,7	1,4	4,91	0,25	-	-	-	-	22,50	4,59	1,224	3,22
Serranda	1	2,60	2,00	-	-	5,20	0,6	-	-	-	-	22,50	4,33	1,224	13,75
Sbocco serranda	1	-	-	-	-	5,20	0,8	-	-	-	-	22,50	4,33	1,224	9,17
Imbocco silenziatore	1	5,60	5,90	-	-	15,34	0,45	-	-	-	-	45,00	3,67	1,224	3,70
Silenziatore	1	5,60	5,90	-	-	15,34	2,5	-	-	-	-	45,00	3,67	1,224	20,57
Sbocco silenziatore	1	-	-	-	-	15,34	0,6	-	-	-	-	45,00	3,67	1,224	6,87
Uscita	1	5,00	2,80	-	-	14,00	1	-	-	-	-	45,00	3,67	1,224	26,82
Riserva 10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,224	64,01
Totale ΔP [Pa]															<b>704,07</b>

Tabella 5 - Perdite di pressione Centrale n° 1: Benessere, VENTA 01 C

Per la centrale n°1, in modalità benessere il numero di giri dei ventilatori viene regolato tramite inverter per ottenere una portata voluta fino a 45 mc/s in estrazione.

Le perdite di carico sono le seguenti:

#### VENTA 01 C

- 45 mc/s
- 710 (pressione totale).

In caso di avaria del ventilatore VENTA 01 C, la ridondanza è garantita al 100% dall’attivazione di un ventilatore VENTA 01 A o B.

## 5.4 Riassunto dei punti di funzionamento

I punti di funzionamento dei ventilatori posizionati nella centrale n°1 sono riassunti nella seguente tabella:

Area	Modalità	Q.tà ventilatori in funzione	Ventilatore	Portata singola [mc/s]	Portata totale [mc/s]	Pressione totale [Pa]
Centrale 1	Estrazione Benessere	1	VENTA 01 C	45	45	710
	Estrazione Emergenza	2	VENTA 01 A/B	95	190	2250
	Immissione Make-up	1	VENTA 01 A/B	57,5	57,5	940
	Estrazione Emergenza con guasto	2	VENTA 01 A/B	~105	~145	~1720
			VENTA 01 C	~40		~1430

Tabella 6 - **Punti di funzionamento**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	24 di 25

## 6 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL VENTILATORE

Le caratteristiche prestazionali individuate per i ventilatori VENTA 01 A/B sono le seguenti:

Descrizione	Elettroventilatore di tipo assiale monostadio con girante direttamente accoppiata al motore elettrico		
Diametro nominale girante	2000 mm		
Resistenza termica	400°C / 2h		
Modalità	incendio	make-up	incendio guasto
Flusso	Estrazione	Immissione	Estrazione
Portata d'aria	95 mc/s	57,5 mc/s	~105 mc/s
Pressione Totale	2250 Pa	940 Pa	1720 Pa
Potenza assorbita	315 kW	120 kW	315 kW

Tabella 7 - Caratteristiche dei ventilatori VENTA 01 A/B e VENTA 03 A/B

Le caratteristiche prestazionali individuate per il ventilatore VENTA 01 C sono le seguenti:

Descrizione	Elettroventilatore di tipo assiale monostadio con girante direttamente accoppiata al motore elettrico
Diametro nominale girante	1400 mm
Resistenza termica	400°C / 2h
Modalità	benessere
Flusso	Estrazione
Portata d'aria	40 mc/s
Pressione Totale	1430 Pa
Potenza assorbita	150 kW
Rendimento	40%

Tabella 8 - Caratteristiche dei ventilatori VENTA 01 C



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

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Impianto Estrazione Fumi**

Relazione Tecnica e Specifiche  
Apparecchiature

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS7B	00	D 17 RO	AI 0 170 001	A	25 di 25

## 7 CONCLUSIONI

La presente analisi ha permesso di verificare le perdite di carico alla luce dell'effettivo layout della fermata e della centrale di ventilazione della soluzione del progetto esecutivo di variante, stabilendo così le corrette pressioni associate a ciascun ventilatore. Ciò ha permesso di fare la selezione delle macchine necessarie in funzione della nuova configurazione della galleria di sfollamento e della centrale di ventilazione n°1.

Le funzionalità richieste dal progetto definitivo sono garantite con un buon rendimento.

In caso di guasto a un ventilatore, la portata in caso d'incendio è garantita al 75% per la centrale n° 1.