

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

FINESTRA FUNES

IMPIANTO CONTROLLO FUMI BY PASS FFP RELAZIONE TECNICA

SCALA:

-

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

IBL1 1A D 17 RO AI0109 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per ottemperanza prescrizioni	R. Cecchetti	Ott. 2017	R. Cecchetti	Ott. 2017	C. Mazzocchi	Ott. 2017	A. Falaschi Ott. 2017

File: IBL1 1A D17ROAI0109002A

elaborato.:

n. Elab.:



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO
FUMI BY PASS

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	1A	D17RO	IT 01 00002	A	2 di 12

INDICE

INDICE

1) GENERALITÀ	3
1.1) PREMESSA	3
1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	3
1.4) NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	5
2.1) ESTENSIONE DELL'IMPIANTO.....	5
2.2) LOGICHE DI FUNZIONAMENTO	6
<i>Funzionamento in emergenza con porte chiuse.....</i>	8
<i>Funzionamento in emergenza con porte aperte.....</i>	9
3) DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	10
3.1) DIMENSIONAMENTO DELLA PORTATA	10
3.2) DIMENSIONAMENTO DELLA PREVALENZA	11

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO FUMI BY PASS	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT 01 00002	REV. A

1) GENERALITÀ

1.1) Premessa

Il presente documento costituisce la relazione tecnico-illustrativa del progetto definitivo degli impianti di controllo fumi, per la finestra Funes a servizio della galleria di linea Gardena del Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena.

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

1.2) Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del presente intervento comprendono essenzialmente la realizzazione degli impianti di pressurizzazione a servizio delle zone filtro dei bypass delle gallerie doppia-canna mono-binario.

1.3) Criteri generali di progettazione

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

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori :

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

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO FUMI BY PASS	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT 01 00002	REV. A

1.4) Normative di riferimento


Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

Norme tecniche applicabili

NFPA 92 A “Standard for smoke-control systems utilizing barriers and pressure differences”;
 UL 555 S:2009 “Leakage rated dampers for use in smoke control system”.

Regole tecniche applicabili

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

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO FUMI BY PASS	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT 01 00002	REV. A

2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1) Estensione dell'impianto

L'impianto pressurizzazione sarà previsto a protezione delle zone filtro dei bypass della gallerie doppia-canna mono-binario.

In ciascun bypass saranno presenti 2 zone filtro, ognuna dotata di un totale di 4 porte, 2 lato galleria e 2 lato esodo.

L'impianto sarà pertanto configurato in linea generale con 2 ventilatori, uno a servizio della zona filtro binario pari e l'altro a servizio della zona filtro binario dispari, i quali preleveranno aria dalla canna non incidentata e la immetteranno, usufruendo dello stesso cunicolo di bypass, direttamente nella stessa zona filtro che affaccia verso la galleria incidentata così da pressurizzarla e, pertanto, mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno.

Al fine di ripristinare la compartimentazione REI delle pareti, inoltre, l'impianto presenterà delle serrande tagliafuoco (identificate con la sigla SV sugli elaborati progettuali) in corrispondenza dei punti di confluenza dei diffusori dei ventilatori con le pareti in oggetto e delle serrande tagliafuoco per il transito di aria (identificate con la sigla ST sugli elaborati progettuali); al fine di garantire, inoltre, che la sovrappressione all'intero della zona filtro non raggiunga valori eccessivi, è prevista l'installazione a parete di una ulteriore serranda con funzione di scarico di sovrappressione (identificati con la sigla SS sugli elaborati progettuali).

Per ciascuna zona filtro, pertanto, sulla parte che affaccia in galleria sarà prevista una serranda tagliafuoco STgalleria ed una serranda di sovrappressione SS, mentre sulla parete lato esodo sarà prevista una serranda tagliafuoco STesodo, una serranda SV accoppiata con il ventilatore ed una serranda di sovrappressione SS.

La serranda di sovrappressione SS lato esodo sarà più grande di quella lato galleria, mentre la serranda di transito aria ST lato esodo, essendo qui previsto anche il ventilatore e la relativa serranda SV, sarà di dimensioni più piccole rispetto alla corrispettiva serranda ST lato galleria.

L'immissione d'aria nella zona filtro pressurizzata sarà effettuata mediante la serrande SV accoppiata con il ventilatore.

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO FUMI BY PASS	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT 01 00002	REV. A

L'impianto in oggetto è dimensionato al fine di garantire, in caso di emergenza, la pressurizzazione della zona filtro lato canna incidentata considerando l'apertura contemporanea di tutte le porte di tutte le zone filtro (data la piccola lunghezza dei bypass); detto impianto, tuttavia, potrà essere eventualmente attivato anche a programma al fine di garantire un ricambio d'aria periodico del bypass.

2.2) Logiche di funzionamento

In condizioni normali i ventilatori saranno spenti.

L'attivazione dell'impianto, previsto in condizioni di emergenza ed eventualmente periodicamente per ricambio d'aria, potrà avvenire sia da comando proveniente dal sistema di controllo remoto (ad esempio in caso di incendio in stazione) che da comando manuale installato all'interno della zona filtro; in entrambi i casi il PLC di gestione locale (UP) provvederà ad attivare, per la pressurizzazione della zona filtro, il ventilatore.

Le modalità di funzionamento e la portata elaborata dal ventilatore varierà a seconda delle modalità di funzionamento, che potranno sostanzialmente emergenza con porte chiuse ed emergenza con porte aperte.

In caso di incendio, sarà attivato in standby alla minima portata il ventilatore lato canna non incidentata; i ventilatori saranno di tipo reversibile, pertanto in caso di malfunzionamento del ventilatore lato canna non incidentata verrà attivata in funzionamento inverso il ventilatore lato canna incidentata.

Contemporaneamente all'attivazione in standby dei ventilatori, le varie serrande SV, ST ed SS commuteranno nelle loro posizioni di apertura/chiusura secondo quanto nel seguito indicato; successivamente lo stato di apertura/chiusura di alcune di loro ovvero della serranda di sovrappressione SS lato canna incidentata sarà funzione del segnale di sovrappressione proveniente dalle sonde di pressione differenziali installate all'interno della zona filtro.

Tutte le serrande sono del tipo servocomandato; in caso di malfunzionamento, comunque, sono previsti dei comandi manuali per l'apertura/chiusura delle serrande.

L'aria "pulita" di pressurizzazione, pertanto, sarà prelevata dalla canna non incidentata, sfruttando il bypass stesso come condotto.

I ventilatori di pressurizzazione potranno funzionare in regolazione per mezzo del relativo inverter od a pieno carico entrambi in modo da garantire le seguenti condizioni di sicurezza per il locale:

- sovrappressione di 50 Pa a porte chiuse (la velocità di rotazione del ventilatore attivo verrà controllata in base al valore di set-point impostato (50 Pa) ed al segnale di retroazione proveniente dal trasmettitore di pressione del luogo sicuro);
- velocità dell'aria pari ad almeno 2 m/s in uscita da tutte e 4 le porte della zona filtro pressurizzata.

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

- segnalazione di incendio da centro di controllo;
- chiusura di tutte serrande di sovrappressione SS, sia lato esodo che galleria, della zona filtro lato canna incidentata;
- chiusura di tutte le serrande di transito ST, sia lato esodo che galleria, della zona filtro lato canna incidentata;
- apertura di tutte le serrande di sovrappressione SS, sia lato esodo che galleria, della zona filtro lato canna non incidentata;
- apertura di tutte le serrande di transito ST, sia lato esodo che galleria, della zona filtro lato canna non incidentata;
- apertura della serranda SV accoppiata con il ventilatore previsto in funzione;
- chiusura della serranda SV accoppiata con il ventilatore previsto fermo;
- analisi segnale apertura/chiusura di tutte le serrande SS, ST ed SV;
- analisi stato/guasto ventilatore;
- analisi continua nel tempo dei segnale di pressione differenziale;
- avvio del ventilatore di pressurizzazione secondo una modalità di accelerazione impostata sulla condizione di funzionamento più gravosa, ossia tale da garantire, in caso di apertura delle porte, dopo un prefissato tempo di transizione, una portata che consenta una velocità dell'aria in uscita dalle porte pari almeno a 2 m/s (massima velocità di rotazione del ventilatore);
- immissione dell'aria nella zona da pressurizzare e relativa pressurizzazione;
- apertura/chiusura della serranda di sovrappressione SS lato galleria della zona filtro lato galleria incidentata in funzione del valore di pressione differenziale rilevato.

A questo punto, la regolazione dell'impianto deriverà dall'analisi continuativa del segnale retroattivo di pressione differenziale; il valore di set-point della sovrappressione sarà preimpostato su 50 Pa; i segnali di

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO FUMI BY PASS	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT 01 00002	REV. A

sovrapressioni proverranno da sonde di pressione differenziali ridondate installate in prossimità delle porte che affacciano in galleria.

Le logiche di funzionamento potranno pertanto classificarsi secondo quanto segue :

Funzionamento in emergenza con porte chiuse

In tal caso il ventilatore all'avvio seguirà la preimpostata modalità di accelerazione basata sulle condizioni più gravose (porte aperte), che terminerà non appena le sonde di pressione rileveranno una sovrappressione pari al preimpostato set-point di 50 Pa; avendo inoltre impostato la modalità di accelerazione sulla condizione di funzionamento più gravosa (numero di giri massimo del ventilatore), la sovrappressione di 50 Pa sarà raggiunta ad una ridotta velocità di rotazione del ventilatore. In modo contemporaneo, inoltre, la serranda di regolazione SS lato galleria della zona filtro lato canna incidentata modulerà verso la posizione di apertura.

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

L'aria verrà prelevata dalla canna non incidentata, tramite le serrande SS ed ST della zona filtro lato canna incidentata (tutte aperte, la serranda SV invece sarà chiusa al fine di evitare rotazioni a vuoto del ventilatore) fluirà nel cunicolo tra le 2 zone filtro e da questo verrà prelevata dal ventilatore della zona filtro lato canna incidentata e da questo immessa nella medesima.

Le serrande SS ed ST di tale zona filtro saranno tutte chiuse (l'immissione d'aria avverrà tramite il ventilatore e la corrispondente serranda SV, aperta); solo la serrande di sovrappressione SS lato galleria potrà commutare in posizione di apertura in seguito al segnale proveniente dai pressostati differenziali ed al fine di eviare sovrappressioni eccessive all'interno della zona filtro.

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



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO
FUMI BY PASS

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	1A	D17RO	IT 01 00002	A	9 di 12

Lo stato di apertura/chiusura della serranda di sovrappressione SS, invece, dipenderà dal valore della pressione differenziale : una sovrappressione inferiore a 50 Pa comporterà una chiusura della serranda, il contrario una sovrappressione superiore a 50 Pa.

Il tempo di risposta in secondi del sistema (in particolare dei ventilatori VPA/VPB e della serranda di sovrappressione SS) sarà preimpostato e regolabile in fase di taratura dell'impianto su valori opportunamente determinati in modo da gestire transitori senza eccessive pendolazioni del regime di funzionamento.

Funzionamento in emergenza con porte aperte

In tal caso il ventilatore, dopo il transitorio iniziale in precedenza descritto, avrà raggiunto il suo punto di funzionamento (sovrappressione di 50 Pa con porte chiuse).

Una improvvisa apertura delle porte, segnalata dagli switch presenti sulla stessa, tuttavia, comporterà una chiusura della serranda di sovrappressione SS lato galleria della zona filtro lato canna incidentata e comanderà un aumento della velocità di rotazione del ventilatore tale da garantire una velocità di 2 m/s attraverso le 4 porte della zona filtro.


La nuova condizione di regime che verrà a crearsi sarà pertanto caratterizzata dalla posizione di chiusura della serranda di sovrappressione SS ed una maggiore velocità di rotazione dei ventilatori.

La taratura dell'impianto sarà effettuata durante la fase di installazione dello stesso.

Tale logica di funzionamento si riscontra nel momento in cui i passeggeri sono arrivati nella zona filtro e stanno transitando verso il luogo sicuro.

Sono possibili, tuttavia, ulteriori modalità di funzionamento date dall'apertura di sola una parte delle 4 porte; in questo caso la modalità di funzionamento dell'impianto ed in particolare la velocità di rotazione del ventilatore sarà regolata dal segnale di sovrappressione proveniente dai pressostati differenziali. Come ulteriore elemento utile alla regolazione dell'impianto, pertanto, potranno essere impostate modalità di funzionamento e/o velocità massime di rotazione del ventilatore anche in funzione del numero di porte della zona filtro contemporaneamente aperte.

Le impostazioni di funzionamento in precedenza riportate rappresentano delle logiche di gestione locale dell'impianto. Il quadro di comando e controllo dei ventilatori, tuttavia, sarà predisposto per accettare i comandi remoti e tutte le segnalazioni di allarme, per adattarsi a logiche funzionali flessibili, da gestire da remoto e da

	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO FUMI BY PASS	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT 01 00002	REV. A

stabilire in fase successiva. Per il collegamento con il sistema di supervisione dovranno essere utilizzate apposite interfacce e linguaggi di comunicazione basati su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

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

3) DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti sono stati dimensionato per garantire, in condizioni di emergenza, una velocità d'aria in uscita dalle 4 porte di una zona filtro pari a 2 m/s.

3.1) Dimensionamento della portata

La zona filtro filtro sarà caratterizzata da un totale di 4 porte, due lato galleria e 2 lato esodo; dal momento che, inoltre, il bypass risulta di dimensioni limitate, si considera l'apertura di tutte le porte di tutte e 2 le zone filtro e pertanto un flusso d'aria attraverso tutte e 4 le zone della zone filtro lato canna incidentata.

Considerando pertanto 2 porte con larghezza pari a 0,9 m ed altezza pari a 2,0m, si ha :


$$Q = S \cdot v = 4 \cdot (0,9 \cdot 2,0) \cdot 2 \cong 14,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

dove :

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

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO FUMI BY PASS	COMMESSA IBL1	LOTTO 1A	CODIFICA D17RO	DOCUMENTO IT 01 00002	REV. A

Si ottiene dunque che, per garantire i parametri di sicurezza desiderati, bisogna garantire, tramite i ventilatori VPA, una portata d'aria di pressurizzazione pari a $14,4 \text{ m}^3/\text{s}$, approssimata $15 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.2) Dimensionamento della prevalenza

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

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

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

dove :

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

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

L [m] = Lunghezza della condotta

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

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

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

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

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



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

RELAZIONE TECNICA – IMPIANTO CONTROLLO
FUMI BY PASS

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	1A	D17RO	IT 01 00002	A	12 di 12

dove :

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

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

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

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

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

Premesso quanto sopra, sono state determinate le perdite di carico, denominate statiche in quanto rappresentano tutte le perdite statiche e dinamiche dell'impianto, ad eccezione delle perdite dinamiche dello stesso ventilatore (considerato di diametro pari a 1.120 mm).

Si ha pertanto un ventilatore da 15 mc/s di portata, 400 Pa di prevalenza e 22 kW di potenza elettrica.