



RINA

ISO 9001 • ISO 14001
OHSAS 18001 • SA 8000
BEST - Certified Integrated Systems

Società per Azioni Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova

Via Flavio Gioia 71 37135 Verona

tel. 0458272222 Fax 0458200051 Casella Postale 460M www.autobspd.it

AREA COSTRUZIONI AUTOSTRADALI



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD

PROGETTO PRELIMINARE

CUP G19J1 00001 40005

COMMESSA 25 2005

COMMITTENTE



S.p.A. AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA

Area Costruzioni Autostradali

CAPO COMMESSA
PER LA PROGETTAZIONE
Dott. Ing. Sergio Mutti

PROGETTISTA



CONSORZIO RAETIA

CAPO PROGETTO:
Dott. Ing. Massimo Raccosta

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Massimo Raccosta

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO:
Dott. Ing. Andrea Renso

ELABORATO

IMPIANTI

Relazioni

Calcoli preliminari dell'impianto di sovrappressione dei by-pass

Progressivo

Rev.

06 07 01 004 A0

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA -
00	Agosto 2011	Prima emissione	TECHNITAL	M. Tittarelli	A. Renso	NOME FILE 2505_060701004_0101_OPP_A0.dwg
A0	Settembre 2011	Verifica art. 112 D. Lgs 163/06	TECHNITAL	M. Tittarelli	A. Renso	CM 2505 ELAB. 060701004
						Fg. 0101 LW. 0PP REV. A0

**AUTOSTRADA A31 TRENTO - ROVIGO
TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE**

Committente:



Progettazione:

CONSORZIO RAETIA



PROGETTO PRELIMINARE

CALCOLI PRELIMINARI DELL'IMPIANTO DI SOVRAPPRESSIONE DEI BY-PASS

INDICE

1. OGGETTO	1
2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	1
3. METODOLOGIA DI CALCOLO ADOTTATA	2
4. VENTILAZIONE A PORTE APERTE	3
5. DIMENSIONAMENTO DEI VENTILATORI	3
6. VERIFICA DELLA RESISTENZA ALL'APERTURA DELLE PORTE	3

1. OGGETTO

La presente relazione tratta del sistema di ventilazione al servizio dei by-pass delle gallerie S. Agata, Cogollo, Costa del Prà, Forte Corbin, Pedescala, San Pietro, Pedemonte, di Valico della A31 "Autostrada della Valdastico".

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il progetto preliminare prevede l'allestimento di by-pass pedonali per le gallerie S. Agata, Cogollo, Costa del Prà, Forte Corbin, Pedescala, San Pietro, Pedemonte, di Valico della A31.

Nonostante le "Linee Guida per ANAS la progettazione e realizzazione della sicurezza nelle gallerie stradali" del 2009 non prevedano per gallerie di lunghezza inferiore ai 1000 m particolari accorgimenti in merito alla ventilazione e/o pressurizzazione dei bypass di collegamento, per la galleria Costa del Prà è stato scelto di garantire un superiore livello di sicurezza, caratterizzando i by-pass come vie di fuga protette. Tali percorsi costituiranno, pertanto, compartimento antincendio caratterizzato da una resistenza al fuoco non inferiore a REI 120 e saranno costantemente tenuti in sovrappressione a porte chiuse mediante un opportuno sistema di ventilatori.

Ciascun bypass pedonale sarà dunque caratterizzato dai seguenti elementi:

- n. 2 porte tagliafuoco di resistenza al fuoco non inferiore a REI 120 costituite, di larghezza non inferiore a 140 cm, per l'accesso alla via di fuga protetta;
- percorso di collegamento con caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 120;
- 2 ventilatori assiali, di caratteristiche aerauliche idonee al mantenimento di una sovrappressione minima all'interno del bypass, attestati sulle pareti divisorie tra bypass e galleria, completi dei necessari accessori;
- n. 2 condotti di sezione circolare, di dimensioni opportune, realizzati in lamiera metallica, per il collegamento dei ventilatori, ubicati all'interno della via di fuga protetta, con la galleria, muniti delle necessarie serrande tagliafuoco motorizzate, di caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a REI 120, per l'intercettazione del percorso aeraulico in caso d'incendio in galleria;
- serrande di sovrappressione ed ogni altro materiale ed apparecchiatura necessaria per la realizzazione dei lavori secondo quanto indicato sugli elaborati grafici progettuali, le norme di buona tecnica e le indicazioni del costruttore dei materiali.

L'impianto di ventilazione forzata dovrà essere in grado, in caso di incendio in una galleria, di operare come segue:

- a porte chiuse, immettere aria in ambiente mantenendo la via di fuga in sovrappressione di 80 Pa rispetto alla galleria stradale mediante il ventilatore centrifugo;
- a porte aperte, limitare l'afflusso di fumi all'interno della zona filtro, disattivando il ventilatore attestato sulla parete della galleria incidentata ed attivando il ventilatore assiale complementare. I ventilatori dovranno essere gestiti in funzione dai segnali derivanti dal sistema di rivelazione incendi posizionato lungo la galleria.

I ventilatori saranno inoltre completi di una sezione di filtraggio per la trattenuta delle particelle più grossolane a salvaguardia del ventilatore, di una serranda tagliafuoco motorizzata, in modo da garantire il necessario grado REI alla parete esposta all'incendio ed impedire l'ingresso dei fumi all'interno del percorso protetto, di una serranda di sovrappressione in grado di mantenere la differenza di pressione desiderata.

3. METODOLOGIA DI CALCOLO ADOTTATA

La determinazione dei requisiti minimi di portata/pressione dei ventilatori e dei relativi canali di adduzione aria è stata sensibilmente condizionata dagli spazi disponibili.

Poiché la differenza di pressione tra via di fuga protetta e galleria deve essere mantenuta con porte di accesso al collegamento chiuse, per valutare la portata d'aria minima necessaria al ventilatore occorre considerare la portata d'aria di tra filamento attraverso le porte stesse nelle condizioni di progetto.

Tale portata può essere determinata secondo la seguente formula:

$$Q = C * A * \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}}$$

Dove

Q = portata d'aria di trafilemento [m³/s]

A = superficie di trafilemento [m²]

Δp = differenza di pressione di progetto [Pa]

ρ = densità dell'aria [=1,2 $\frac{kg}{m^3}$]

C = coefficiente di flusso

Il coefficiente "C" dipende dalla geometria dell'area di trafilemento.

Dalla letteratura si evince che la superficie di trafilamento di una porta tagliafuoco di dimensioni approssimative di 1,4 x 2,1 m è pari circa 0,03 m². Tale valore dipende, naturalmente, dall'accuratezza della posa in opera del dispositivo. La portata d'aria attraverso le porte che delimitano il bypass è quindi pari a circa:

La portata Q dovrà essere garantita da ogni ventilatore al servizio del bypass, unitamente ad una prevalenza utile (al netto di tutte le perdite di carico dei canali, delle serrande tagliafuoco, dei filtri e degli altri accessori) di almeno 80 Pa.

Attraverso la modulazione del dispositivo ad inverter sarà possibile, in fase di installazione, modificare la curva di funzionamento del ventilatore in modo da effettuare una taratura più fine dell'apparecchiatura.

4. VENTILAZIONE A PORTE APERTE

Per limitare l'ingresso dei fumi caldi in caso d'incidente all'interno della galleria e favorire, quindi, l'esodo delle persone lungo il percorso protetto, la norma BS EN 12101 propone di adottare un flusso d'aria in uscita dall'ambiente da proteggere superiore a 3 m/s.

In caso d'incidente, pertanto, il ventilatore installato dovrà essere in grado di erogare la seguente portata d'aria:

$$Q = 8 \frac{m^3}{s}$$

Anche in questo caso la logica di funzionamento del sistema dovrà essere tale da disattivare il ventilatore comunicante con la galleria incidentata ed attivare il suo complementare.

5. DIMENSIONAMENTO DEI VENTILATORI

Le prestazioni dei ventilatori necessari a mantenere in sovrappressione i bypass sono state valutate secondo i seguenti parametri:

- sovrappressione richiesta all'interno del locale a porte chiuse;
- velocità minima dell'aria da garantire;
- perdite di carico delle canalizzazioni;
- perdite di carico delle serrande e degli accessori.

6. VERIFICA DELLA RESISTENZA ALL'APERTURA DELLE PORTE

In base a quanto stabilito dalle "Linee guida per la progettazione della sicurezza delle gallerie stradali" emanate dall'ANAS, la forza applicata per l'apertura delle porte non deve superare i 220 N.

La verifica di tale valore, alle condizioni di progetto, può essere effettuata con l'ausilio della seguente formula:

$$F = F_{dc} + \frac{WA\Delta p}{2(W - d)}$$

dove:

F = forza da applicare per l'apertura della porta [N]

F_{dc} = resistenza opposta dalla porta [N]

W = larghezza porta

A = superficie porta

Δp = differenziale di pressione [Pa]

d = distanza dal punto di applicazione della forza [m]

$$F = F_{dc} + \frac{WA\Delta p}{2(W - d)} < 220N$$

I risultato dei calcoli preliminari risulta che la forza applicata è inferiore a 220 N.