

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

### U.O. IMPIANTISTICA INDUSTRIALE

### PROGETTO DEFINITIVO

### ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

### LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

### BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE

IMPIANTO CONTROLLO FUMI  
Relazione tecnica e di calcolo

SCALA :

- : -

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

IBL1 10 D 17 RO AI0709 001 A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione Esecutiva	V. Iannuccilli	22.03.2013	R. Cecchetti	22.03.2013	C. Mazzocchi	22.03.2013	A. Falaschi 22.03.2013

File: IBL10D17ROAI0709001A

n. Elab.:



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
 LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
 BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
 IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	1 di 21

## INDICE

<b>1) GENERALITÀ.....</b>	<b>2</b>
1.1) PREMESSA.....	2
1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	2
1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	2
<b>2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>3</b>
2.1) ESTENSIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI .....	3
2.2) CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI.....	3
2.3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....	4
<i>Logica di funzionamento</i> .....	6
a) Funzionamento a porte chiuse.....	8
b) Funzionamento con apertura di una sola porta .....	9
c) Funzionamento con apertura di tutte le porte .....	10
<i>Dimensionamento dell'impianto</i> .....	11
<i>Linee di distribuzione</i> .....	15
2.4) INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI .....	16
<i>Elenco punti controllati unità periferica di controllo dell'impianto di controllo fumi</i> .....	18



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	2 di 21

## 1) GENERALITÀ

### 1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione dell'impianto di controllo fumia servizio dei by-pass della tratta Fortezza – Ponte Gardena (Asse ferroviario Monaco – Verona), i quali avranno lo scopo di permettere il transito delle persone dalla galleria incidentata all'altra, che rappresenta la via di fuga, in caso di emergenza.

Questo documento contiene tutte le indicazioni delle Autorità competenti oltre che gli aggiornamenti legislativi in materia di sicurezza in galleria (D.M. 28 ottobre 2005 e STI/SRT).

Le macchine, le apparecchiature ed i materiali che costituiscono gli impianti oggetto di questa relazione saranno conformi alle specifiche tecniche che costituiscono il "DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI-IMPIANTI SAFETY".

### 1.2) Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti safety costituiti essenzialmente da:

- Impianto di controllo fumi

### 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 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	3 di 21

## 2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

### 2.1) Estensione e consistenza degli impianti

Nelle gallerie e nelle interconnessioni saranno previsti bypass di collegamento tra le due canne la cui funzione sarà quella di permettere, in condizioni di sicurezza, il transito delle persone dalla galleria incidentata all'altra.

I by-pass di collegamento tra le due canne presenteranno delle porte scorrevoli e saranno dotati di appositi impianti di controllo fumi in grado di mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno ed assicurare il necessario ricambio d'aria per la permanenza delle persone.

Saranno individuati due tipologie di bypass :

1. Bypass di lunghezza non maggiore di 100 m (bypass corti), caratterizzati da porte posizionate unicamente agli accessi in modo tale da determinare una sola zona filtro
2. Bypass di lunghezza maggiore di 100 m (bypass lunghi), caratterizzati da porte agli accessi e porte intermedie in modo tale da determinare due zone filtro

### 2.2) Caratteristiche degli impianti

I bypass di collegamento tra le due canne saranno dotati di impianti di controllo fumi in grado di :

- garantire, in caso di incendio, condizioni di sicurezza per le persone;
- mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno ed assicurare il necessario ricambio d'aria per la permanenza delle persone



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
 LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA  
 PROGETTO DEFINITIVO  
 BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
 IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	4 di 21

### 2.3) Descrizione degli impianti

L'impianto di controllo fumi dei bypass sarà costituito principalmente dalle seguenti apparecchiature :

- quadro di avviamento (“QIM”)dotato di PLC (“UP”) per realizzare la logica di funzionamento locale e di gestione da remoto (l'insieme dei due è identificato sugli elaborati progettuali con la sigla “QIV”; nei bypass corti ne è previsto uno per bypass, mentre in quelli lunghi ne sono previsti due, uno per zona filtro);
- n. 4 elettroventilatori assiali unidirezionalida canale (identificati con la sigla “VENTA”);
- serrande on/off servocomandateper accoppiamento con i ventilatori (identificate con la sigla “SV”);
- griglie di ripresa aria esterna (identificate con la sigla “GAR”);
- serrande tagliafuoco servocomandate EI 120 sulle prese d'aria (identificate con la sigla “STM”);
- serrande tagliafuoco servocomandateEI 120 (“STA”) accoppiate a serrande di regolazione servocomandate(“SR”) con funzione di espulsione dell'aria di sovrappressione ed attestate sulla parete che affaccia in galleria;
- canalizzazioni in lamiera d'acciaio zincato;
- bocchette di immissione aria complete di alette regolabili in fase di taratura dell'impianto (identificate con la sigla “BMT”);
- sonde di pressione differenziale con affidabilità di tipo industriale e posizionate in prossimità di entrambe le porte dei bypass;
- microinterruttori azionati dalla maniglia della porta;
- comandi manuali arresto impianto.

I ventilatori VENTA, per tutte e due le tipologie di bypass (corti e lunghi), saranno installati all'interno degli spazi ricavati dalla controsoffittatura in prossimità delle canne (due per canna), preleveranno l'aria di rinnovo dalla galleria non incidentata e la immetteranno nei bypass tramite plenum realizzati,con lamiera rinforzata d'acciaio zincato, all'interno degli spazi controsoffitati; l'immissione d'aria sarà affidata a delle bocchette BMT dotate di alette regolabili in fase di taratura dell'impianto.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	5 di 21

Nei bypass corti il plenum sarà comune a tutti i ventilatori e l'aria verrà immessa all'interno dell'unica zona filtro rappresentata dal bypass stesso; nei bypass lunghi, invece, ogni coppia di ventilatori avrà un canale dedicato : ai ventilatori posti in prossimità della canna pari sarà asservito un canale che convoglierà l'aria alle bocchette di immissione all'interno della zona filtro ricavata in prossimità della canna dispari, il contrario dicasi per la coppia di ventilatori posti in prossimità della canna dispari.

Le prese d'aria saranno previste nel sovra luce delle porte di accesso al by-pass stesso e, al fine di garantire la compartimentazione degli spazi controsoffittati dei bypass rispetto alla canna incidentata, saranno accoppiate a delle serrande tagliafuoco motorizzate EI120 (serrande STM).

Le porte di accesso ai by-pass di emergenza saranno del tipo scorrevole (esterno muro o interno muro), a sicurezza ridondata, resistenti al fuoco per 120 minuti e alle sollecitazioni cicliche indotte dalle sovrappressioni create dal passaggio dei treni. Le dimensioni di tali porte saranno rispondenti alle disposizioni normative di riferimento, in particolare alle STI/SRT.

I bypass corti presenteranno unicamente porte poste in prossimità degli accessi da galleria mentre i bypass lunghi presenteranno porte intermedie che così comporteranno la creazione di due zone filtro; le porte interne saranno anche esse di tipo scorrevole ma senza requisiti di resistenza al fuoco o alla sovrappressione generata dal passaggio dei treni

Per espellere eventuale aria di sovrappressione, inoltre, sulle pareti che affacciano sulle canne saranno previste delle serrande di regolazione servocomandate SR, collegate a loro volta a delle serrande tagliafuoco EI120 (STA), la cui funzione è quella di garantire la compartimentazione tra la canna incidentata ed i bypass.

Per evitare, infine, eventuali fenomeni di ricircolo e gestire le modalità di funzionamento previste, saranno predisposte delle serrande on/offservocomandate di accoppiamento con i ventilatori (SV).

Le pareti verso le due canne saranno realizzate con pannelli EI 120 di calcio silicato, dello spessore minimo di 4 cm, opportunamente legati tra loro tramite apposito sigillante, e con struttura portante realizzata tramite reticolo di scatolari metallici dello spessore minimo di 4 mm e con sezione tale da resistere ad un carico medio minimo di  $50 \text{ kg/m}_{\text{lineare}}$ .

La controsoffittatura all'interno dei bypass, invece, sarà realizzata tramite pannelli di cartongesso, idoneamente fissati ed opportunamente sigillati e verniciati, in modo da garantire opportuna tenuta e da risultare amovibili.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	6 di 21

### Logica di funzionamento

In condizioni normali i ventilatori saranno spenti.

L'attivazione dell'impianto potrà avvenire sia da comando proveniente dal sistema di controllo remoto (ad esempio in caso di incendio in galleria) che da microinterruttore installato sulla maniglia della porta scorrevole (in caso di apertura di quest'ultima); in entrambi i casi il PLC di gestione locale (UP) provvederà ad attivare, per la pressurizzazione del bypass, i ventilatori VENTA vicino alla canna non incidentata.

Nel caso di bypass corti in base allo stato di chiusura/apertura delle porte verrà attivato uno solo o tutti e due i ventilatori vicino alla canna non incidentata mentre gli altri due avranno funzione di riserva.

Nel caso di bypass lunghi, invece, verrà attivato uno solo dei ventilatori posti in prossimità della canna non incidentata (con velocità differenti in base allo stato di chiusura/apertura della porta che affaccia sulla canna incidentata) mentre l'altro ventilatore avrà funzione di riserva; nel caso di apertura contemporanea di tutte e 4 le porte dei bypass, inoltre, è prevista l'attivazione di tutti e due i ventilatori posti in prossimità della canna non incidentata.

In modo contemporaneo all'attivazione dei ventilatori, inoltre, tramite comando proveniente dal PLC, commuteranno nella posizione di chiusura la serranda tagliafuoco servocomandata STM sulla ripresa d'aria che affaccia sulla canna incidentata (così da evitare che possa essere immesso, tramite il ventilatore, fumo nel by-pass), la serranda on/off SV di accoppiamento al ventilatore fermo (così da evitare eventuale ricircolo d'aria), la serranda di regolazione SR che affaccia sulla canna incidentata e la relativa serranda tagliafuoco motorizzata STA a cui è accoppiata (così da evitare ulteriori punti di ingresso di fumo in un luogo sicuro quale è il by-pass).

L'aria "pulita" di pressurizzazione, pertanto, in tutti i casi citati sarà prelevata dalla canna non incidentata, convogliata tramite le canalizzazioni realizzate negli spazi controsoffittati ed immessa nel bypass (o nelle zone filtro del bypass) tramite le bocchette di immissione BMT.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	7 di 21

In condizioni di incendio, quindi, i ventilatori 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 porta chiusa sia per i bypass corti che per quelli lunghi (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);
- per i bypass corti, velocità dell'aria pari ad almeno 2,5 m/s in uscita dalle due porte montanti aperte (l'apertura delle porte galleria/luogo sicuro determina l'immediato un crollo della sovrappressione, prontamente rilevata dal trasmettitore di pressione; il ventilatore aumenterà quindi la sua velocità di rotazione fino al suo valore massimo e la serranda di sovrappressione modulerà la sua posizione portandosi verso gradi di apertura inferiori fino ad arrivare a chiusura, così da garantire una portata tale da consentire una velocità dell'aria in uscita dalle porte pari almeno a 2,5 m/s).
- per i bypass lunghi, velocità dell'aria pari ad almeno 2,5 m/s in uscita dalla portache affaccia sulla galleria incidentata (si considera nullo il contributo d'aria attraverso l'altra porta della zona filtro in quanto, data la ragguardevole lunghezza dei bypass in questione, si considerano chiuse le porte della zona filtro che affaccia sulla canna non incidentata. In caso di apertura contemporanea di tutte e 4 le porte, comunque, è possibile attivare tutte e due i ventilatori così da garantire una velocità di transito dell'aria attraverso le porte comunque superiore ai 2 m/s).

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

- segnalazione di incendio da centro di controllo;
- chiusura di tutte le serrande tagliafuoco servocomandate STM e STA lato canna incidentata;
- apertura di tutte le serrande tagliafuoco servocomandate STM e STA lato canna non incidentata;
- chiusura di tutte le serrande di regolazione SR;
- analisi stato/guasto ventilatori VENTA lato canna non incidentata;
- apertura delle serrande on/off SV di accoppiamento con i ventilatori previsti in funzione;
- chiusura della serranda on/off SV di accoppiamento con i ventilatori previsti non in funzione;
- analisi continua nel tempo dei segnale di pressione differenziale e del segnale di apertura/chiusura porte;



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	8 di 21

- avvio dei ventilatori (bypass corti e lunghi) o del ventilatore (bypass lunghi) di immissione aria lato canna non incidentata (oppure, in caso di guasto di questi ultimi, per i bypass corti, ventilatori lato canna incidentata o, per i bypass lunghi, ventilatore di riserva lato canna non incidentata) 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 2,5 m/s (massima velocità di rotazione del ventilatore);
- immissione, tramite bocchette dotate di alette regolabili, dell'aria nella zona da pressurizzare e relativa pressurizzazione;
- modulazione del grado di apertura della serranda di regolazione SR lato canna non 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 sovrappressioni proverranno da sonde di pressione differenziali ridondate installate in prossimità delle porte.

Le logiche di funzionamento potranno pertanto classificarsi secondo quanto segue :

#### a) **Funzionamento a porte chiuse**

In tal caso i ventilatori VENTA all'avvio seguiranno la preimpostata modalità di accelerazione descritta in precedenza, 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 SR lato canna non incidentata modulerà il grado di apertura delle sue alette.

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.

Il grado di apertura della serranda di regolazione, invece, varierà in modo direttamente proporzionale alla pressione differenziale : una sovrappressione inferiore a 50 Pa comporterà un minor grado di apertura della serranda, 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 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IBIL	10	D17RO	AI 0709 001	A	9 di 21

Il tempo di risposta in secondi del sistema (in particolare dei ventilatori VENTA e della serranda di regolazione SR) 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.

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

#### **b) Funzionamento con apertura di una sola porta**

In tal caso i ventilatori VENTA, dopo il transitorio iniziale in precedenza descritto, hanno raggiunto il loro punto di funzionamento (sovrappressione di 50 Pa con porte chiuse).

Una improvvisa apertura della porta, tuttavia, comporterà un abbassamento della sovrappressione e pertanto la serranda di regolazione SR modulerà la sua posizione verso gradi di apertura via via minori e l'inverter comanderà una velocità di rotazione del ventilatore via via maggiore.

La nuova condizione di regime che verrà a crearsi sarà pertanto caratterizzata da un minor grado di apertura della serranda di regolazione ed una maggiore velocità di rotazione del ventilatore.

Nei bypass corti questa sarà una condizione intermedia tra quella descritta nel punto precedente e quella che verrà descritta nel punto successivo; nei bypass lunghi, invece, questa sarà la condizione di funzionamento dei ventilatori (con serranda di regolazione posta completamente in chiusura) e sarà vincolata anche al segnale di apertura contemporanea al massimo di 3 porte.

Anche in questo caso il tempo di risposta in secondi del sistema (in particolare dei ventilatori VENTA e della serranda di regolazione SR) 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.

Tale logica di funzionamento si riscontra nel momento in cui i passeggeri, dalla canna incidentata, sono arrivati nel bypass ma non sono ancora passati nella canna non incidentata.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA  
PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	10 di 21

### c) Funzionamento con apertura di tutte le porte

In tal caso, nei bypass corti, l'apertura anche dell'altra porta comporterà un ulteriore abbassamento della sovrappressione; avendo però impostato la modalità di accelerazione sulla condizione di funzionamento più gravosa (massima velocità di rotazione del ventilatore) ed essendo entrambe le porte aperte, i ventilatori termineranno la loro fase di accelerazione solo quando verrà raggiunta la loro massima velocità di rotazione; la serranda di regolazione SR resterà nella sua posizione di chiusura.

Nel caso di bypass lunghi, invece, nella fase descritta nel punto precedente, il ventilatore aveva già raggiunto la sua massima velocità di rotazione. L'apertura di tutte e 4 le porte, rilevata dai microinterruttori posizionati sulle maniglie, comporterà tuttavia l'attivazione alla massima velocità di funzionamento anche del ventilatore di riserva; sarà comunque possibile anche un'attivazione da remoto di tutti e due i ventilatori.

La logica di funzionamento descritta si riscontra nel momento in cui i passeggeri, dalla canna incidentata, sono arrivati nel bypass e sono anche passati nella canna non incidentata ed è rappresentativa anche del caso in cui l'azionamento dell'impianto sia del tipo manuale (comando dal microinterruttore della porta in seguito ad apertura di quest'ultima).

In tutte le logiche di funzionamento sopra descritte l'impianto continuerà a funzionare finché non arriverà un comando d'arresto, che potrà avvenire da remoto oppure da comando manuale azionabile esclusivamente da personale autorizzato e posto all'interno di un quadretto opportunamente protetto.

L'impianto dovrà essere tarato in modo tale da garantire, in tutte le logiche di funzionamento, tempi di risposta tali da evitare eccessive pendolazioni del regime di funzionamento.

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 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).



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	11 di 21

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

### Dimensionamento dell'impianto

L'impianto è stato dimensionato per garantire, in condizioni di emergenza, una velocità d'aria in uscita dalle due porte pari a  $2,5\text{m/s}$ .

Per i bypass corti, ai fini del dimensionamento sono state considerate, entrambe aperte, delle porte scorrevoli larghe  $2,00\text{m}$  ed alte  $2,00\text{m}$ , così che si ha :

$$Q = S \cdot v = 2 \cdot (2,00 \cdot 2,00) \cdot 2,50 = 20 \text{m}^3/\text{s}$$

dove :

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

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

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

Si ottiene pertanto che, per garantire i parametri di sicurezza desiderati, bisogna garantire una portata d'aria di immissione pari a  $20 \text{m}^3/\text{s}$ .

Nei bypass lunghi, invece, ai fini del dimensionamento è stato considerato un flusso d'aria unicamente attraverso la porta (della stessa tipologia e dimensione di quelle dei bypass corti) che affaccia sulla galleria incidentata in quanto, data la loro notevole lunghezza, si considerano chiuse le porte della zona filtro che affaccia sulla canna non incidentata; ne deriva che per i bypass lunghi i parametri di sicurezza desiderati vengono garantiti con una portata di  $10 \text{m}^3/\text{s}$ .



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
 QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
 LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
 BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
 IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	12 di 21

Le prevalenze corrispondenti alle suddette portatesono stata determinata sulla base delle perdite di carico distribuite del plenum e 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

$v$  [ $\frac{m}{s}$ ] = 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

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 :

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

dove :

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

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

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



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA  
PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	13 di 21

$v [ \frac{m}{s} ]$  = 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, per i bypass corti, le perdite di carico totali dell'impianto saranno pari a :

Perdite di carico distribuite = 100 Pa

Perdite di carico concentrate = 600 Pa

Perdite di carico totali = 700 Pa

I ventilatori adottati presenteranno quindi le seguenti caratteristiche :

Portata =  $10 \frac{m^3}{s} = 36000 \frac{m^3}{h}$  (n°02 ventilatori in parallelo)

Prevalenza statica = 700 Pa

Potenza motore = 15 kW

Per i bypass lunghi, invece, dal momento che sono previsti bypass di lunghezze sensibilmente diverse, variabili da circa 120 a circa 490 m, al fine di garantire la maggior uniformità possibile di apparecchiature e successive gestione e manutenzione, il dimensionamento è stato effettuato sulle casistiche più gravose di due tipologie : lunghezza maggiore ed inferiore a 300 m. In altre parole tutti i bypass di lunghezza superiore a 100m ma inferiore a 300 presenteranno ventilatori dimensionati sul bypass più lungo di questa tipologia; lo stesso dicasi per i bypass più lunghi di 300 m. La regolazione per gli altri bypass è affidata alla taratura delle bocchette di immissione.

Ne deriva quanto segue :

Bypass con lunghezza compresa tra 100 e 300 m :

Perdite di carico distribuite = 650Pa

Perdite di carico concentrate = 350 Pa

Perdite di carico totali = 1000 Pa



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO -  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	14 di 21

I ventilatori adottati presenteranno quindi le seguenti caratteristiche :

$$\text{Portata} = 10 \frac{m^3}{s} = 36000 \frac{m^3}{h} \text{ (n}^\circ\text{02 ventilatori in parallelo)}$$

Prevalenza statica = 1000 Pa

Potenza motore = 20 kW

Bypass con lunghezza compresa tra 100 e 300 m :

Perdite di carico distribuite = 1350 Pa

Perdite di carico concentrate = 350 Pa

Perdite di carico totali = 1700 Pa

I ventilatori adottati presenteranno quindi le seguenti caratteristiche :

$$\text{Portata} = 10 \frac{m^3}{s} = 36000 \frac{m^3}{h} \text{ (n}^\circ\text{02 ventilatori in parallelo)}$$

Prevalenza statica = 1700 Pa

Potenza motore = 35 kW



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	15 di 21

### Linee di distribuzione

I vari componenti dell'impianto controllo fumi saranno alimentati dal quadro di alimentazione e controllo QIV, il quale a sua volta riceverà due alimentazioni separate dal quadro di bassa tensione locale.

Il quadro QIV verrà installato all'interno dello spazio per attrezzato tecnologico dei bypass.

La distribuzione dell'impianto di controllo fumi sarà eseguita con i seguenti sistemi:

- I collegamenti terminali all'interno dei locali by-pass del tratto in galleria saranno eseguiti con cavi passanti all'interno di tubazioni in pvc pesante con grado di protezione IP55 (per i collegamenti al di sotto del controsoffitto) ed all'interno di canalette in acciaio all'interno del controsoffitto; saranno previste adeguate cassette di smistamento e/o derivazione ai singoli terminali.

In particolare le distribuzioni comprenderanno le seguenti tipologie di collegamento:

- rete di segnale costituita da cavo UTP 4 coppie installata all'interno della canalina in acciaio utilizzata per gli impianti a bassa tensione;
- rete di alimentazione ad alta tensione 230V-400V con cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (LSOH) del tipo FG7OM1, installata in canalina in acciaio dedicata ed opportunamente distanziata dalla canalina usata per gli impianti a bassa tensione.

In corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture attraversano pareti o solai di locali compartimentati al fuoco, saranno installati setti tagliafuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	16 di 21

#### 2.4) Interfacciamento con altri sistemi

Tutti i sottosistemi dovranno essere in grado di interfacciarsi tra loro in modo da individuare, nel più breve tempo possibile, gli stati e gli allarmi provenienti dal campo e che saranno visualizzati nel posto di supervisione di riferimento. In questo modo sarà possibile valutare da remoto l'entità dei dati provenienti dal campo e ottimizzare di conseguenza gli interventi di manutenzione in loco.

Per il collegamento con il sistema di supervisione le singole centrali dovranno essere dotate di apposite interfacce e linguaggi di comunicazione basati su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

Per il controllo dell'impianto di controllo fumi è prevista, per ogni bypass di tipo corto, una unità periferica di controllo UP, installata all'interno del quadro elettrico di alimentazione e controllo QIVa servizio dell'impianto stesso; per i bypass lunghi, invece, sono previste due unità periferiche UP (e due quadri QIV), una per zona filtro.

L'unità periferica UP sarà collegata con il sistema di supervisione.

Il dimensionamento e la consistenza del sistema risultano dalle descrizioni delle funzioni di controllo e dai disegni di progetto.

L'attivazione in emergenza dell'impianto di controllo fumi potrà avvenire in modo diretto o indiretto. L'attivazione diretta sarà effettuata direttamente a livello locale, dal microinterruttore installato sulla porta scorrevole ed azionato dalla maniglia; l'attivazione indiretta sarà invece effettuata passando attraverso il sistema di supervisione.

Anche la disattivazione dell'impianto di controllo fumi potrà avvenire in modo diretto o indiretto.

Le attivazioni degli impianti, sia dirette che indirette, saranno indipendenti e paritarie l'una rispetto all'altra.

L'unità periferica di controllo locale dell'impianto di controllo fumi, installata all'interno di ogni quadro, invece, sarà in grado di acquisire i seguenti segnali e ritrasmetterli al sistema di supervisione centrale in protocollo non proprietario Modbus Ethernet, su rete Ethernet:

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	17 di 21

1. Da ogni inverter

- a) Stato di ventilatore in moto
- b) Guasto inverter
- c) Frequenza
- d) Assorbimento

Inoltre:

- Il controllo di tutti i pulsanti selettori del quadro
- Allarmi per mancato avviamento
- Allarmi di superamento ore di funzionamento
- Segnalazione posizione serranda di regolazione
- Segnalazione apertura serranda tagliafuoco e on/off di accoppiamento con ventilatore
- Segnalazione chiusura serranda tagliafuoco e on/off di accoppiamento con ventilatore
- Comando serranda
- Segnale da trasmettitore di pressione differenziale
- Segnale da microinterruttore posizionato sulla porta
- Segnale funzionamento diretto quadro elettrico
- Segnale locale/remoto quadro elettrico
- Scambio bypass rete/inverter al quadro elettrico
- Segnali allarme incendio in galleria
- Segnale da comando di arresto manuale

	<b>ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA</b> <b>ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –</b> <b>QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA</b> <b>LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA</b>  PROGETTO DEFINITIVO BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE IMPIANTO CONTROLLO FUMI					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IB1L	LOTTO 10	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA AI 0709 001	REV. A

**Elenco punti controllati unità periferica di controllo dell'impianto di controllo fumi**

**Ingressi digitali (DI)**

- Stato inverter
- Allarme generale inverter
- Stato funzionamento diretto quadro elettrico
- Stato locale/remoto quadro elettrico
- Segnalazione posizione serranda di regolazione
- Segnale apertura serranda tagliafuoco
- Segnale chiusura serranda tagliafuoco
- Segnale apertura serranda on/off per accoppiamento con ventilatore
- Segnale chiusura serranda on/off per accoppiamento con ventilatore
- Segnale allarme incendio canna pari
- Segnale allarme incendio canna dispari
- Segnale apertura porte
- Segnale da trasmettitore di pressione differenziale
- Segnale da comando di arresto manuale

**Uscite digitali (DO)**

- Comando avviamento/arresto ventilatore
- Scambio bypass rete/inverter
- Comando serranda di regolazione
- Comando serranda tagliafuoco
- Comando serranda on/off di accoppiamento con ventilatore

**Ingressi analogici (AI)**

- Corrente assorbita inverter
- Frequenza inverter

**Uscite analogiche (AO)**

- Segnale comando inverter ventilatore



ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA  
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO -  
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
 LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
 BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
 IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	19 di 21

QIV-C ELENCO PUNTI	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
VENTA-C01	2	1	2	1
VENTA-C02	2	1	2	1
VENTA-C03	2	1	2	1
VENTA-C04	2	1	2	1
AL QIM-C01		1		
DAL QIM-C01	2			
SERVOMOTORE SERRANDA REGOLAZIONE SR-C01	1	1		
SERVOMOTORE SERRANDA REGOLAZIONE SR-C02	1	1		
SERVOMOTORE SERRANDA TAGLIAFUOCO STM-C01	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA TAGLIAFUOCO STM-C02	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA TAGLIAFUOCO STA-C01	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA TAGLIAFUOCO STA-C02	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA ON/OFF SV-C01	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA ON/OFF SV-C02	2	1		
SONDA 1 PRESSIONE DIFFERENZIALE CANNA PARI	1			
SONDA 2 PRESSIONE DIFFERENZIALE CANNA PARI	1			
SONDA 1 PRESSIONE DIFFERENZIALE CANNA DISPARI	1			
SONDA 2 PRESSIONE DIFFERENZIALE CANNA DISPARI	1			
MICROINTERRUTTORE APERTURA PORTACANNA PARI	1			
MICROINTERRUTTORE APERTURA PORTACANNA DISPARI	1			
COMANDO MANUALE ARRESTO IMPIANTO CANNA PARI	1			
COMANDO MANUALE ARRESTO IMPIANTO CANNA DISPARI	1			
ALLARME INCENDIO CANNA PARI	1			
ALLARME INCENDIO CANNA DISPARI	1			
<b>TOTALE DEL QIV</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

L'unità periferica di controllo verrà comunque equipaggiata per interfacciare i seguenti punti:

- n° 34 ingressi digitali
- n° 15 uscite digitali
- n° 20 ingressi analogici
- n° 8 uscite analogici



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
 QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
 LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
 BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
 IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	20 di 21

QIV-L01 ELENCO PUNTI	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
VENTA-L01	2	1	2	1
VENTA-L02	2	1	2	1
AL QIM-L01		1		
DAL QIM-L01	2			
SERVOMOTORE SERRANDA REGOLAZIONE SR-L01	1	1		
SERVOMOTORE SERRANDA TAGLIAFUOCO STM-L01	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA TAGLIAFUOCO STA-L01	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA ON/OFF SV-L01	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA ON/OFF SV-L02	2	1		
SONDA 1 PRESSIONE DIFFERENZIALE CANNA PARI	1			
SONDA 2 PRESSIONE DIFFERENZIALE CANNA PARI	1			
MICROINTERRUTTORE APERTURA PORTACANNA PARI	1			
COMANDO MANUALE ARRESTO IMPIANTO CANNA PARI	1			
ALLARME INCENDIO CANNA DISPARI	1			
<b>TOTALE DEL QIV</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

L'unità periferica di controllo verrà comunque equipaggiata per interfacciare i seguenti punti:

- n° 24 ingressi digitali
- n° 10 uscite digitali
- n° 10 ingressi analogici
- n° 5 uscite analogici



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA  
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –  
 QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA  
 LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA

PROGETTO DEFINITIVO  
 BYPASS DI COLLEGAMENTO TRA LE CANNE  
 IMPIANTO CONTROLLO FUMI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	AI 0709 001	A	21 di 21

QIV-L02 ELENCO PUNTI	DIGITALI		ANALOGICI	
	USCITE	INGRESSI	INGRESSI	USCITE
VENTA-L03	2	1	2	1
VENTA-L04	2	1	2	1
AL QIM-L02		1		
DAL QIM-L02	2			
SERVOMOTORE SERRANDA REGOLAZIONE SR-L02	1	1		
SERVOMOTORE SERRANDA TAGLIAFUOCO STM-L02	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA TAGLIAFUOCO STA-L02	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA ON/OFF SV-L03	2	1		
SERVOMOTORE SERRANDA ON/OFF SV-L04	2	1		
SONDA 1 PRESSIONE DIFFERENZIALE CANNA DISPARI	1			
SONDA 2 PRESSIONE DIFFERENZIALE CANNA DISPARI	1			
MICROINTERRUTTORE APERTURA PORTACANNA DISPARI	1			
COMANDO MANUALE ARRESTO IMPIANTO CANNA DISPARI	1			
ALLARME INCENDIO CANNA PARI	1			
<b>TOTALE DEL QIV</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

L'unità periferica di controllo verrà comunque equipaggiata per interfacciare i seguenti punti:

- n° 24 ingressi digitali
- n° 10 uscite digitali
- n° 10 ingressi analogici
- n° 5 uscite analogici