

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 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA

RELAZIONE TECNICA

SCALA :

- :-

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

IBL1 10 D 17 RO IT0803 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: IBL10D17ROIT0803001A

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
 PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA
 RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA
 FERROVIARIA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB1L	10	D17RO	IT 0803 001	A	1 di 11

INDICE

1) GENERALITÀ	2
1.1) PREMessa.....	2
1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO	2
1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	2
2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	3
2.1) ESTENSIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI.....	3
2.2) CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI.....	3
2.3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	4
<i>Bypass</i>	4
<i>Finestre</i>	8
<i>Interconnessioni binario dispari/pari</i>	11



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA
PROGETTO DEFINITIVO
PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA
RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA
FERROVIARIA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB1L	10	D17RO	IT 0803 001	A	2 di 11

1) GENERALITÀ

1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione delle porte da galleria ferroviaria a servizio dei by-pass, delle finestre e sulle interconnessioni binario dispari/pari della tratta Fortezza – Ponte Gardena (Asse ferroviario Monaco – Verona).

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:

- Porte da galleria ferroviaria

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
PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA
RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA
FERROVIARIA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB1L	10	D17RO	IT 0803 001	A	3 di 11

2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1) Estensione e consistenza degli impianti

I bypass di collegamento tra le due canne avranno la funzione di permettere, in condizioni di sicurezza, il transito delle persone dalla galleria incidentata all'altra e quindi presenteranno delle porte scorrevoli, adatte per un flusso bidirezionale di persone, la cui funzione sarà quella di generare una zona filtro nella quale, con l'ausilio dell'impianto di controllo fumi, impedire l'ingresso dei fumi al suo interno ed assicurare il necessario ricambio d'aria per la permanenza delle persone.

Le finestre presenti lungo la galleria, invece, avranno la funzione di garantire un esodo delle persone verso le relative zone di sicurezza e quindi presenteranno delle porte a battente adatte per un flusso unidirezionale di persone.

Sulle interconnessioni binario dispari/pari, infine, saranno installati dei portoni scorrevoli, normalmente aperte e in chiusura solo in caso di incendio così da creare una disconnessione meccanica dei fumi tra una canna e l'altra.

2.2) Caratteristiche degli impianti

I bypass di collegamento tra le due canne saranno dotati porte da galleria ferroviaria in grado di :

- resistere alle sovrappressioni indotte dal passaggio dei treni;
- garantire, in caso di chiusura, una idonea protezione dal fuoco;
- consentire una facile e sicura apertura in entrambe le direzioni di esodo indipendentemente dalla sovrappressione all'interno del bypass;
- evitare la chiusura in caso di flusso di esodanti.

Le finestre, invece, saranno dotate di porte da galleria ferroviaria in grado di :

- resistere alle sovrappressioni indotte dal passaggio dei treni;
- garantire, in caso di chiusura, una idonea protezione dal fuoco;
- consentire una facile e sicura apertura unidirezionale indipendentemente dalla sovrappressione all'interno del bypass;
- garantire una chiusura automatica ma graduale.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA PROGETTO DEFINITIVO PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA RELAZIONE TECNICA					
	RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA	PROG. IB1L	LOTTO 10	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0803 001	REV. A

Le interconnessioni binario dispari/pari, infine, saranno dotate di porte da galleria ferroviaria in grado di :

- resistere alle sovrappressioni indotta dal passaggio dei treni;
- garantire, in caso di chiusura, una idonea protezione dal fuoco;
- essere normalmente aperte;
- andare nella posizione di chiusura con comando da remoto o in modo manuale;
- essere dotata di meccanismi di apertura automatica di sicurezza in caso di avvicinamento di treni o presenza di ostacoli.

2.3) Descrizione degli impianti

Bypass

I bypass saranno dotati di porte scorrevoli a singola anta con le seguenti caratteristiche (per il lato esposto verso la galleria):

- garantire una resistenza meccanica al fuoco di almeno 120’;
- impedire il passaggio dei fumi caldi per 120’;
- garantire un isolamento termico per almeno 120’;
- resistere senza perdita o riduzione della funzionalità alle sovrappressioni indotte dalla marcia dei treni in galleria;
- consentire una facile e sicura apertura in entrambe le direzioni di esodo indipendentemente dalla sovrappressione all’interno del bypass;
- evitare la chiusura in caso di flusso di esodanti.

Le dimensioni minime di passaggio nette della porta saranno di almeno 2.000 x 2.000 mm. La porta dovrà essere accompagnata da documentazione tecnica, rilasciata da istituti autorizzati, che certifichi le suddette prestazioni, attraverso le prove meccaniche e di resistenza al fuoco di cui agli standard internazionali correnti, tenendo in considerazione gli scenari di riferimento di cui al D.M. 28/10/2005 (norma ISO/TR 13387:1999 (E)).

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA PROGETTO DEFINITIVO PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA RELAZIONE TECNICA					
	RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA	PROG. IB1L	LOTTO 10	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0803 001	REV. A

Le porte saranno in grado di resistere meccanicamente ad una pressione massima di:

- $\pm 5,5\text{kPa}$ per tratte con velocità di percorrenza pari a 260 km/h.

Inoltre la porta sarà corredata di apposita documentazione tecnica attestante che la sua resistenza a fatica le garantirà una vita utile di almeno 500000 cicli; il numero di cicli a cui deve resistere la porta, e la sua struttura, sarà valutata considerando n°3 cicli per ogni passaggio del treno, per il numero di treni/giorno previsto dal programma di esercizio.

Le porte, viti e componentistica inclusa, dovranno essere realizzate in acciaio resistente alla corrosione ed ossidazione (inox, corten o equivalenti), con ciclo di vita di almeno 30 anni dei materiali.

Le porte inoltre avranno i seguenti requisiti:

- Resistenza a temperature ambiente comprese fra 0° e 50 °C;
- Resistenza ad umidità relativa del 50% a 40 °C;
- Resistenza ad elevate concentrazioni di polvere e di particelle metalliche.

In particolare saranno realizzati tutti i trattamenti e le protezioni necessarie affinché i meccanismi/leveraggi siano sufficientemente preservati dalla corrosione, dall'umidità, dalle polveri e da tutti gli agenti aggressivi presenti in galleria per garantire il corretto funzionamento delle porte nel tempo.

La porta scorrevole per vie di esodo bi-direzionale, dovrà essere dotata di maniglia e pulsante di apertura su entrambi i lati della porta. Tale pulsante dovrà essere visibile e accompagnato da targa indicante la posizione.

L'apertura della porta sarà elettro-meccanica a sicurezza ridondata e potrà essere aperta pigiando sull'apposito pulsante di apertura; la chiusura sarà di tipo automatico. Il meccanismo elettromeccanico di apertura/chiusura dovrà essere tale da garantire velocità d'apertura (max 5 secondi), chiusura di sicurezza (10 secondi) e minimo sforzo d'apertura (max 100N) e dovrà essere dotato di unità programmabile di controllo.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA
PROGETTO DEFINITIVO
PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA
RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	IT 0803 001	A	6 di 11

La porta dovrà essere dotata di idoneo maniglione verticale per apertura, con minimo sforzo, anche nel caso di mancato funzionamento di entrambi gli automatismi elettro-meccanici di apertura e dovrà essere munita di sistema antischiacciamento composto da trasduttore (ridondato) di contatto e interfaccia con la motorizzazione elettrica; tale sistema dovrà essere capace invertire il moto di chiusura della porta qualora sia rilevato il passaggio di persone.

Le infiltrazioni d'aria attraverso la porta dovranno essere inferiori a $50\text{m}^3/\text{h}$ con sovrappressione di 100Pa.

La porta dovrà avere su entrambi i lati dell'anta apposita targa riportante la dicitura: "Uscita Di Emergenza".

Sulla porta potranno essere installati sensori e microinterruttori per permettere il monitoraggio dello stato della porta e l'integrazione con gli impianti di sicurezza quali:

- impianto per la pressurizzazione della zona filtro o dei by-pass;
- impianto antintrusione e controllo accessi;
- impianto supervisione;

In particolare sulle porte saranno installati, comprese le relative predisposizioni per i collegamenti elettrici:

- un microinterruttore azionato dalla maniglia;
- sensori di rivelamento apertura/chiusura della porta.

Questi elementi permetteranno di monitorare e gestire lo stato della porta integrandosi sia con l'impianto di antintrusione/controllo accessi sia con il sistema di Supervisione.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA
PROGETTO DEFINITIVO
PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA
RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IB1L	10	D17RO	IT 0803 001	A	7 di 11

Descrizione sintetica

- Tipologia: porta scorrevole bidirezionale a unica anta;
- Apertura: dispositivi automatici di apertura a sicurezza ridondata con possibilità di apertura manuale;
- Sforzo d'apertura inferiore a 100N;
- Dimensioni minime: 2.000 x 2.000 mm;
- Resistenza al fuoco per almeno 120';
- Resistenza a fatica di almeno 500000 cicli;
- Acciaio resistente a corrosione ed ossidazione (inox, corten o equivalente)
- Ciclo di vita del materiale : 30 anni;
- Resistenza meccanica a:
 - $\pm 5,5\text{kPa}$ (tratta a 260 km/h) per 3 cicli/passaggio treno x 20 anni
- Supervisione: microinterruttori di apertura/chiusura porta, sensori rilevamento apertura/chiusura porta;
- Sistemi antischiacciamento;
- Caratteristiche ambientali:
 - ✓ Resistenza a elevate concentrazioni di polvere e di particelle metalliche
 - ✓ Resistenza a temperatura ambiente: $0^{\circ}\text{C} < T < 50^{\circ}\text{C}$
 - ✓ Resistenza ad umidità relativa 55% a 40°C
- Quadro elettrico di alimentazione e controllo;
- Porta corredata di certificazione per resistenza al fuoco e meccanica.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – QUADRUPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA PROGETTO DEFINITIVO PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA RELAZIONE TECNICA					
	RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA	PROG. IB1L	LOTTO 10	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0803 001	REV. A

Finestre

Le finestre saranno dotate di porte scorrevoli a singola anta con le seguenti caratteristiche (per il lato esposto verso la galleria):

- garantire una resistenza meccanica al fuoco di almeno 120’;
- impedire il passaggio dei fumi caldi per 120’;
- garantire un isolamento termico per almeno 120’;
- resistere senza perdita o riduzione della funzionalità alle sovrappressioni indotte dalla marcia dei treni in galleria;
- consentire una facile e sicura apertura indipendentemente dalla sovrappressione all’interno del bypass;
- chiusura graduale al fine di evitare che la porta possa sbattere contro le persone in esodo.

Le dimensioni minime di passaggio nette della porta saranno di almeno 2.000 x 2.000 mm. La porta dovrà essere accompagnata da documentazione tecnica, rilasciata da istituti autorizzati, che certifichi le suddette prestazioni, attraverso le prove meccaniche e di resistenza al fuoco di cui agli standard internazionali correnti, tenendo in considerazione gli scenari di riferimento di cui al D.M. 28/10/2005 (norma ISO/TR 13387:1999 (E)).

Le porte saranno in grado di resistere meccanicamente ad una pressione massima di:

- $\pm 5,5\text{kPa}$ per tratte con velocità di percorrenza pari a 260 km/h.

Inoltre la porta sarà corredata di apposita documentazione tecnica attestante che la sua resistenza a fatica le garantirà una vita utile di almeno 500000 cicli; il numero di cicli a cui deve resistere la porta, e la sua struttura, sarà valutata considerando n°3 cicli per ogni passaggio del treno, per il numero di treni/giorno previsto dal programma di esercizio.

Le porte, viti e componentistica inclusa, dovranno essere realizzate in acciaio resistente alla corrosione ed ossidazione (inox, corten o equivalenti), con ciclo di vita di almeno 30 anni dei materiali.



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA
PROGETTO DEFINITIVO
PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA
RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA
FERROVIARIA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB1L	10	D17RO	IT 0803 001	A	9 di 11

Le porte inoltre avranno i seguenti requisiti:

- Resistenza a temperature ambiente comprese fra 0° e 50 °C;
- Resistenza ad umidità relativa del 50% a 40 °C;
- Resistenza ad elevate concentrazioni di polvere e di particelle metalliche.

In particolare saranno realizzati tutti i trattamenti e le protezioni necessarie affinché i meccanismi/leveraggi siano sufficientemente preservati dalla corrosione, dall'umidità, dalle polveri e da tutti gli agenti aggressivi presenti in galleria per garantire il corretto funzionamento delle porte nel tempo.

La porta a battente per vie di esodo, dovrà essere dotata di maniglia e lato via di esodo, dispositivo antipanico azionato mediante una barra orizzontale (maniglione antipanico).

L'apertura della porta sarà manuale e la chiusura automatica sarà assistita da un meccanismo meccanico, pneumatico o idraulico che ne garantisca la chiusura automatica oltre che evitare fenomeni di sbattimento generati da condizioni ambientali.

Il battente mobile presenterà un meccanismo di bloccaggio auto attivante sbloccato da un sistema anti panico dall'esterno e da una serratura a scatto dall'interno. La forza di apertura esercitata dovrà essere inferiore 120 N senza contro pressione sul battente.

Le infiltrazioni d'aria attraverso la porta dovranno essere inferiori a 50m³/h con sovrappressione di 100Pa.

La porta dovrà avere su lato galleria apposita targa riportante la dicitura: "Uscita Di Emergenza".

Sulla porta potranno essere installati sensori e microinterruttori per permettere il monitoraggio dello stato della porta e l'integrazione con gli impianti di sicurezza quali:

- impianto per la pressurizzazione della zona filtro;
- impianto antintrusione e controllo accessi;
- impianto supervisione;



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO –
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA
LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA
PROGETTO DEFINITIVO
PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA
RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA
FERROVIARIA

PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
IB1L	10	D17RO	IT 0803 001	A	10 di 11

In particolare sulle porte saranno installati, comprese le relative predisposizioni per i collegamenti elettrici:

- un microinterruttore azionato dalla maniglia;
- sensori di rivelamento apertura/chiusura della porta.

Questi elementi permetteranno di monitorare e gestire lo stato della porta integrandosi sia con l'impianto di antintrusione/controllo accessi sia con il sistema di Supervisione.

Descrizione sintetica

- Tipologia: porta battente unidirezionale ad unica anta;
- Apertura manuale chiusura automatica;
- Sforzo d'apertura inferiore a 120N;
- Dimensioni minime: 2.000 x 2.000 mm;
- Resistenza al fuoco per almeno 120';
- Resistenza a fatica di almeno 500000 cicli;
- Acciaio resistente a corrosione ed ossidazione (inox, corten o equivalente)
- Ciclo di vita del materiale : 30 anni;
- Resistenza meccanica a:
 - $\pm 5,5\text{kPa}$ (tratta a 260 km/h) per 3 cicli/passaggio treno x 20 anni
- Supervisione: microinterruttori di apertura/chiusura porta, sensori rilevamento apertura/chiusura porta;
- Sistemi antisbattimento;
- Caratteristiche ambientali:
 - ✓ Resistenza a elevate concentrazioni di polvere e di particelle metalliche
 - ✓ Resistenza a temperatura ambiente: $0^{\circ}\text{C} < T < 50^{\circ}\text{C}$
 - ✓ Resistenza ad umidità relativa 55% a 40°C
- Quadro elettrico di alimentazione e controllo;
- Porta corredata di certificazione per resistenza al fuoco e meccanica.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA PROGETTO DEFINITIVO PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA RELAZIONE TECNICA					
	RELAZIONE TECNICA PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA	PROG. IB1L	LOTTO 10	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0803 001	REV. A

Interconnessioni binario dispari/pari

Le interconnessioni tra binario dispari e binario pari saranno dotate di portoni scorrevoli per disconnettere fisicamente due rami di galleria (la porta in chiusura sarà posizionata sopra i binari e dovrà avere sezione tale da inglobare l'intera sezione di galleria).

I portoni dovranno :

- garantire una resistenza meccanica al fuoco di almeno 120' ;
- impedire il passaggio dei fumi caldi per 120' ;
- garantire un isolamento termico per almeno 120' ;
- resistere senza perdita o riduzione della funzionalità alle sovrappressioni indotte dalla marcia dei treni in galleria;
- resistere ad una sovrpressione massima di +/-5,5 kPa (velocità treni circa 260 km/h)
- resistere a temperature ambiente comprese tra 0°C e 50°C, umidità del 50% a 40°C e ad elevate concentrazioni di polvere e particelle metalliche
- resistere a fatica per una vita utile di 500000 cicli

L'apertura sarà normalmente aperta e la sua chiusura (e successiva apertura) sarà servocomandata a sicurezza ridondata operata tramite apposito quadro di controllo e comando, con possibilità di chiusura/apertura manuale tramite maniglione verticale e pulsante di apertura/chiusura su entrambi i lati della porta. Tale pulsante dovrà essere visibile e accompagnato da targa indicante la posizione.

La porta dovrà essere dotata di microinterruttori che ne rilevino l'apertura/chiusura e la funzionalità.

Dovranno inoltre essere previsti sistemi per apertura automatica in caso di avvicinamento del treno e sistemi automatici per prevenire la chiusura della porta in presenza di ostacoli o di tensione nella linea elettrica di contatto

La porta dovrà inoltre garantire una disconnessione tra le due zone a monte e a valle della porta stessa ma dovrà evitare, in caso di chiusura, di tranciare la linea elettrica di contatto.