

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI

### PROGETTO DEFINITIVO

## RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

PORTE DA GALLERIA FERROVIARIA

Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale

SCALA:

-

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

I V 0 I 0 0 D 1 7 R O A I 0 0 0 8 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Buttici 	01/2022	G. D'Uva 	01/2022	C. Fadda 	01/2022	A. Falaschi 01/2022  <small>ITA - FERROVIE DELLO STATO ITALIANE U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dott. ING. ALFREDO FALASCHI Ufficio Ingegneri di Viterbo</small>

IV0I00D17ROAI0008001A

n. Elab.:

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	2 di 17

## INDICE

<b>1) GENERALITÀ</b> .....	<b>3</b>
1.1) PREMESSA.....	3
1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO .....	3
1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	3
<b>2) NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
Norme tecniche applicabili.....	5
Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI.....	6
Ulteriori prescrizioni .....	6
<b>3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI</b> .....	<b>7</b>
3.1) ESTENSIONE DELL'IMPIANTO .....	7
3.2) CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	7
3.3) DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO – BYPASS DI EMERGENZA O “SALVAMENTO” .....	8
3.4) DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO – BYPASS TECNOLOGICI. ....	12
3.5) DESCRIZIONE SINTETICA – PORTE PER I BYPASS DI ESODO O “SALVAMENTO” .....	15
3.6) DESCRIZIONE SINTETICA – PORTE PER I BYPASS TECNOLOGICI.....	16

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV0I	00	D 17 RO	AI0008 001	A	3 di 17

## 1) GENERALITÀ

### 1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione delle porte da galleria ferroviaria per la compartimentazione dei bypass delle gallerie doppia-canna, mono-binario, della tratta Finale Ligure - Andora.

Il progetto considera le seguenti tipologie di by-pass:

- a) "By-pass di salvamento", progettati per assicurare il transito protetto dei passeggeri e/o operatori ferroviari in caso di treno incendiato, bloccato all'interno di una delle gallerie ferroviarie. Questa tipologia di by-pass è equipaggiata con filtri a prova di fumo, protetti tramite impianto di pressurizzazione ad aria, conforme alle prescrizioni applicabili della norma tecnica UNI EN 12101-6. Il progetto prevede 45 by-pass di salvamento.
- b) "By-pass tecnologici", progettati per l'ubicazione degli apparati di segnalamento, telecomunicazione, luce e forza motrice, propedeutici per l'esercizio ferroviario. Queste strutture assicurano compartimentazione al fuoco rispetto alle gallerie ferroviarie e sono equipaggiati con impianto di ventilazione. Considerata la funzione intrinseca, non è prevista la presenza di filtri fumo ed annessi impianti di pressurizzazione.

Entrambe le tipologie di by-pass sono attrezzate con impianti antintrusione, controllo accessi e rivelazione incendi.

### 1.2) Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del seguente intervento comprendono la realizzazione, presso i bypass di salvamento e tecnologici della tratta Finale Ligure-Andora, di porte da galleria ferroviaria per la compartimentazione delle strutture stesse.

### 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.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	4 di 17

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.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	5 di 17

## 2) NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

### *Norme tecniche applicabili*

- **D.M. 3 agosto 2015** - “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139” e s.m.i.
- **Decreto del Ministero dell’Interno del 21/6/2004** – “Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco ed omologazione di porte ed altri elementi di chiusura”;
- **Norma UNI 13501** - “Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco”;
- **Norma UNI 11076** - “Modalità di prova per la valutazione del comportamento di protettivi applicabili a soffitti di opere sotterranee, in condizioni di incendio”;
- **Norma UNI 10898-2** - “Sistemi protettivi antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione. Sistemi in lastre”;
- **Norma UNI EN ISO 13943** - “Sicurezza in caso di incendio – Vocabolario”;
- **Norma UNI EN 1363-1** - “Prove di resistenza al fuoco - Requisiti generali”;
- **Norma UNI EN 1363-2** - “Prove di resistenza al fuoco - Procedure alternative e aggiuntive”;
- **Norma UNI 9503** - “Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio.”;
- **Norma UNI EN 1366-3** - “Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi - Parte 3: Sigillatura degli attraversamenti”;
- **Norma UNI EN 1366-5** - “Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi - Parte 5: Canalizzazioni di servizio e cavedi”;
- **Norma UNI EN 1634-1** - “Prove di resistenza al fuoco e controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro accessori costruttivi – Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte ed sistemi di chiusura e finestre apribili”;
- **Norma UNI EN 10088-1** - “Lista degli acciai inossidabili”;
- **Norma UNI EN 10204** - “Prodotti metallici – Tipi di documenti di controllo”;



**RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA**  
**TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA**

Porte da galleria ferroviaria  
**Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale**

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	6 di 17

- **Norma UNI EN 1125** - “Accessori per serramenti – Dispositivi per le uscite antipanico azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo delle vie di esodo. Requisiti e metodi di prova”;
- **Norma UNI EN 179** - “Accessori per serramenti – Dispositivi per le uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga. Requisiti e metodi di prova”;
- **Norma UNI ISO/TR 13387-1:2008** – “Ingegneria della sicurezza antincendio - Parte 1: Applicazione dei concetti antincendio nella definizione degli obiettivi di progetto”;
- **NFPA 92 A** – “Standard for smoke-control systems utilizing barriers and pressure differences”;
- **NFPA 130** – “Standard for fixed guideway transit and passenger rail systems”.
- **Regolamento (ue) n. 1303/2014** della commissione del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea.

*Prescrizioni e specifiche tecniche di RFI*

- **RFI, documento n° RFI DTC SI GA MA IFS 001 E**, intitolato "Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione 4 - Gallerie", Edizione 2021.
- **RFI, documento n° RFI DTC STS ENE SP IFS TE 673 A** specifica tecnica di fornitura per resina bicomponente per ancoraggio chimico.

*Ulteriori prescrizioni*

- 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.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	7 di 17

### 3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

#### 3.1) Estensione dell'impianto

I bypass presenti lungo le gallerie doppia-canna mono-binario avranno la funzione di garantire, in condizioni di sicurezza, un esodo delle persone dalla galleria incidentata verso la galleria adiacente; pertanto, il flusso di esodo è di tipo bidirezionale in funzione della posizione dell'evento incidentale.

I bypass di salvamento saranno compartimentati mediante porte a singola anta in grado di garantire un'apertura da entrambi i lati e, pertanto, saranno del tipo "a saloon", con apertura bidirezionale, ovvero "a doppia azione", con apertura a spinta, mediante maniglione antipanico installato su entrambe i lati dell'anta.

La funzione delle porte sarà quella di generare, con l'ausilio dell'impianto di pressurizzazione, una zona filtro protetta dall'ingresso dei fumi al suo interno.

I bypass tecnologici, al contrario, saranno compartimentati mediante porte a doppia anta, aventi una larghezza di 2000 mm ed un'altezza di 3200 mm, complete di coordinatore per le ante e dispositivo di autochiusura. Tali porte sono progettate per assicurare la movimentazione degli apparati tecnologici funzionali all'esercizio ferroviario, permettendo anche l'ingresso/uscita di mezzi di trasporto leggeri. Tali porte saranno mono direzionali, ovvero a "singola azione", e non saranno soggette a sovra sollecitazioni esercitate da apparati di pressurizzazione.

#### 3.2) Caratteristiche dell'impianto

Le zone filtro dei bypass di sicurezza saranno dotate di porte da galleria ferroviaria in grado di:

- resistere alle sovrappressione indotta dal passaggio dei treni (paragrafo 3.3);
- garantire, in caso di chiusura, una idonea protezione dal fuoco (conformi alla prestazione EI120);

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	8 di 17

- consentire una facile e sicura apertura bidirezionale indipendentemente dalla sovrappressione all'interno della zona filtro (in conformità con gli sforzi massimi descritti nella sezione 3.3);
- garantire una chiusura automatica, ma graduale, al fine di evitare pericolosi impatti contro gli esodanti.

Parimenti, per quanto attiene i by-pass tecnologici, le porte saranno progettate per:

- resistere alle sovrappressione indotta dal passaggio dei treni (paragrafo 3.3);
- garantire, in caso di chiusura, una idonea protezione dal fuoco (conformi alla prestazione EI120);
- consentire, tramite un'apertura monodirezionale, l'agevole accesso degli equipaggiamenti tecnologici, propedeutici alla circolazione ferroviaria in sicurezza, tramite mezzi di trasporto opportuni.
- garantire una chiusura automatica delle porte, tramite coordinatore di anta, in assenza delle influenze esercitate da impianti di pressurizzazione.

### 3.3) Descrizione dell'impianto – bypass di emergenza o “salvamento”.

Le zone filtro dei bypass di sicurezza saranno dotate di porte da galleria ferroviaria ad apertura bidirezionale, certificate EI120, con le seguenti caratteristiche (per il lato esposto verso la galleria):

- garantire una resistenza meccanica al fuoco di almeno 120 minuti;
- impedire il passaggio dei fumi caldi per 120 minuti;
- garantire un isolamento termico per almeno 120 minuti;
- resistere, senza perdita o riduzione della funzionalità, alle sovrappressioni indotte dalla marcia dei treni in galleria;

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	9 di 17

- consentire una facile e sicura apertura, indipendente dalla sovrappressione all'interno della zona filtro esercitata dagli impianti di pressurizzazione;
- chiusura graduale al fine di evitare che la porta possa impattare contro le persone in esodo, a causa dell' "effetto bolla" esercito dall'impianto di pressurizzazione.

Le dimensioni minime di passaggio nette (al netto del maniglione) della porta saranno di almeno 900 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)) e le caratteristiche EI2-120 C previste dagli standard ISO 834 / EN 1634.

Le porte saranno in grado di resistere meccanicamente ad una pressione massima di  $\pm 5,5$  kPa.

Inoltre la porta sarà corredata di apposita documentazione tecnica attestante che la sua resistenza ad invecchiamento e fatica le garantirà una vita utile pari almeno a 750000 cicli. Il numero di cicli a cui deve resistere la porta, e la sua struttura, sarà valutata considerando n°3 cicli di pressione/depressione  $\pm 5,5$  kPa per ogni passaggio del treno, per il numero di treni/giorno previsto dal programma di esercizio.

Le porte, inoltre, saranno progettate per assicurare una vita utile pari a 30 anni, nelle seguenti condizioni operative:

- Operatività continua a temperature ambiente comprese fra 0° e 50 °C;
- Operatività continua con umidità relativa pari al 50% a 40 °C;
- Operatività in un ambiente con concentrazioni di polvere e di particelle metalliche, equivalenti ad una classe di corrosione pari a "C3 alta", in conformità con lo standard UNI EN ISO 12944.

In particolare saranno realizzati tutti i trattamenti e le protezioni necessarie affinché i meccanismi/leveraggi siano preservati dalla corrosione, dall'umidità, dalle polveri e da tutti gli agenti

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	10 di 17

aggressivi presenti in galleria per garantire il corretto funzionamento delle porte secondo la vita utile di progetto.

Tutti i componenti strutturali delle porte e tutti i materiali di fissaggio (viti e componentistica inclusa) dovranno essere realizzati in acciaio resistente alla corrosione ed ossidazione (inox, corten o equivalenti), con ciclo di vita di almeno 30 anni dei materiali. Tutti i componenti strutturali presenteranno una finitura protettiva conforme alla classe di corrosione “C3 alta”, in conformità con lo standard UNI EN ISO 12944.

La porta dovrà essere dotata di maniglione antipanico da entrambi i lati, azionato mediante una barra orizzontale, e di accorgimenti tali da garantire l’apertura esercitando sul maniglione antipanico una forza non superiore a 220N; nel calcolo di tale forza si dovrà tener conto anche di una sovrappressione interna di almeno 50 Pa derivante dal funzionamento dell’impianto di pressurizzazione.

La porta dovrà inoltre essere dotata di un sistema per la richiusura automatica a velocità regolabile che scongiuri pericolosi impatti contro gli esodanti.

Sia lo sforzo massimo di apertura, che gli accorgimenti atti ad evitare l’impatto in chiusura, dovranno tener conto dei vari scenari di funzionamento dell’impianto di pressurizzazione e delle ricadute che questo comporterà sull’apertura/chiusura della porta stessa.

Le infiltrazioni d’aria attraverso la porta dovranno essere inferiori a 50 m<sup>3</sup>/h con sovrappressione di 100Pa.

La porta dovrà avere, lato galleria, apposita targa riportante la dicitura: “Uscita Di Emergenza”.

Per il controllo della porta dovranno 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.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	11 di 17

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

→ sensori di rivelamento apertura/chiusura della porta utilizzati per regolare la velocità dei ventilatori di pressurizzazione mediante gli inverter,

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

Per l'installazione delle porte saranno realizzate tutte le opere di carpenteria necessarie. In particolare verranno posti in opera:

- Controtelaio (struttura portante) in acciaio zincato. Fissaggio con barre filettate, ancorate tramite resina per ancoraggi chimici speciale per carichi dinamici. Viteria speciale ad alta resistenza meccanica. Finitura protettiva in zincatura a caldo. Per il fissaggio tra le strutture, il pavimento e la volta del bypass si utilizzeranno tutti gli accorgimenti possibili per evitare gli effetti delle correnti vaganti, facendo anche ricorso ad ancoranti chimici bicomponenti epossidici del tipo conforme alla specifica tecnica RFI relativa alla fornitura di resina bicomponente per ancoraggio chimico ("RFI DTC STS ENE SP IFS TE 673 A").
- Telaio, il cui traverso sarà predisposto per l'installazione del chiudiporta aereo. Piastra superiore lato cernieramento saldata e preforata per l'ancoraggio del cuscinetto di rotazione dell'anta. Piastra inferiore lato cernieramento con basamento cuscinetto. Piastre a pavimento per il fissaggio del telaio su controtelaio mediante viteria a testa svasata, traversa fissa a pavimento oltre ai necessari angolari reggispinta.

Saranno realizzate tutte le opere civili e murarie accessorie, comprese le tamponature a chiusura della struttura portante della porta e a separazione dalla galleria.

La porta sarà installata in modo tale da essere raccordata alle quote del pavimento finito del marciapiede e del pavimento finito del bypass senza alcuno scalino o altro impedimento al normale esodo delle persone in situazioni di emergenza. In definitiva la posa in opera della porta, del controtelaio e delle opere di muratura dovranno essere tali da integrarsi con il sistema di pressurizzazione per

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	12 di 17

garantire una resistenza meccanica all'incendio di almeno 120 minuti, per impedire il passaggio dei fumi per almeno 120 minuti e per garantire un isolamento termico per almeno 120 minuti.

L'appaltatore, prima della fornitura, dovrà consegnare per approvazione gli elaborati grafici di dettaglio della porta, le relazioni di calcolo statico e dinamico sottoscritte da da tecnici abilitati ed, infine, tutte le necessarie certificazioni della porta stessa.

### 3.4) Descrizione dell'impianto – bypass tecnologici.

I bypass tecnologici saranno equipaggiati con porte da galleria ferroviaria, a doppia anta, ad apertura monodirezionale, certificate EI120, con le seguenti caratteristiche (per il lato esposto verso la galleria):

- garantire una resistenza meccanica al fuoco di almeno 120 minuti;
- impedire il passaggio dei fumi caldi per 120 minuti;
- garantire un isolamento termico per almeno 120 minuti;
- resistere, senza perdita o riduzione della funzionalità, alle sovrappressioni indotte dalla marcia dei treni in galleria;
- consentire una facile e sicura apertura di entrambe le ante. La direzione di apertura coinciderà con la direzione di uscita "dal by-pass verso la galleria". Pertanto, il maniglione antipánico sarà installato verso il lato interno dell'anta "master".
- chiusura graduale ed automatica della porta, tramite coordinatore di anta.

Le dimensioni minime di passaggio nette (cioè al netto del maniglione) della porta saranno pari a 2000 (L) x 3200 (H) 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)) e le caratteristiche EI2-120 C previste dagli standard ISO 834 / EN 1634.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	13 di 17

Le porte saranno in grado di resistere meccanicamente ad una pressione massima di  $\pm 5,5$  kPa.

Inoltre la porta sarà corredata di apposita documentazione tecnica attestante che la sua resistenza ad invecchiamento e fatica le garantirà una vita utile pari almeno a 750000 cicli. Il numero di cicli a cui deve resistere la porta, e la sua struttura, sarà valutata considerando n°3 cicli di pressione/depressione  $\pm 5,5$  kPa per ogni passaggio del treno, per il numero di treni/giorno previsto dal programma di esercizio.

Le porte, inoltre, saranno progettate per assicurare una vita utile pari a 30 anni, nelle seguenti condizioni operative:

- Operatività continua a temperature ambiente comprese fra 0° e 50 °C;
- Operatività continua con umidità relativa pari al 50% a 40 °C;
- Operatività in un ambiente con concentrazioni di polvere e di particelle metalliche, equivalenti ad una classe di corrosione pari a “C3 alta”, in conformità con lo standard UNI EN ISO 12944.

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

Tutti i componenti strutturali delle porte e tutti i materiali di fissaggio (viti e componentistica inclusa) dovranno essere realizzati in acciaio resistente alla corrosione ed ossidazione (inox, corten o equivalenti), con ciclo di vita di almeno 30 anni dei materiali. Tutti i componenti strutturali presenteranno una finitura protettiva conforme alla classe di corrosione “C3 alta”, in conformità con lo standard UNI EN ISO 12944.

La porta dovrà essere dotata di maniglione antipanico esclusivamente sul lato interno dell'anta master, azionato mediante una barra orizzontale, e di accorgimenti tali da garantire l'apertura esercitando sul maniglione antipanico una forza non superiore a 220N.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	14 di 17

La porta dovrà inoltre essere dotata di un sistema per la richiusura automatica a velocità regolabile.

Le infiltrazioni d'aria attraverso la porta dovranno essere inferiori a 50 m<sup>3</sup>/h con sovrappressione di 100Pa.

La porta dovrà avere, lato galleria, apposita targa riportante la dicitura: "Bypass Tecnologico n° X".

Per il controllo della porta dovranno essere installati sensori e microinterruttori per permettere il monitoraggio dello stato della porta e l'integrazione con gli impianti di sicurezza di seguito elencati:

- impianto antintrusione e controllo accessi;
- impianto supervisione.

Per l'installazione delle porte saranno realizzate tutte le opere di carpenteria necessarie. In particolare verranno posti in opera:

- Controtelaio (struttura portante) in acciaio zincato. Fissaggio con barre filettate, ancorate tramite resina per ancoraggi chimici speciale per carichi dinamici. Viteria speciale ad alta resistenza meccanica. Finitura protettiva in zincatura a caldo. Per il fissaggio tra le strutture, il pavimento e la volta del bypass si utilizzeranno tutti gli accorgimenti possibili per evitare gli effetti delle correnti vaganti, facendo anche ricorso ad ancoranti chimici bicomponenti epossidici del tipo conforme alla specifica tecnica RFI relativa alla fornitura di resina bicomponente per ancoraggio chimico ("RFI DTC STS ENE SP IFS TE 673 A").
- Telaio, il cui traverso sarà predisposto per l'installazione del chiudiporta aereo e/o del coordinatore di chiusura ante. Piastra superiore lato cernieramento, saldata e preforata per l'ancoraggio del cuscinetto di rotazione dell'anta. Piastra inferiore lato cernieramento con basamento cuscinetto. Piastre a pavimento per il fissaggio del telaio su controtelaio mediante viteria a testa svasata, traversa fissa a pavimento oltre ai necessari angolari reggisplinta.

Saranno realizzate tutte le opere civili e murarie accessorie, comprese le tamponature a chiusura della struttura portante della porta e a separazione dalla galleria.

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	15 di 17

La porta sarà installata in modo tale da essere raccordata alle quote del pavimento finito del marciapiede e del pavimento finito del bypass, senza alcuno scalino o altro impedimento per le operazioni di accesso del personale manutentivo, comprese le operazioni di carico/scarico degli apparati tecnologici. In definitiva la posa in opera della porta, del controtelaio e delle opere di muratura dovranno essere tali da garantire una resistenza meccanica all'incendio di almeno 120 minuti, per impedire il passaggio dei fumi per almeno 120 minuti e per garantire un isolamento termico per almeno 120 minuti.

L'appaltatore, prima della fornitura, dovrà consegnare per approvazione gli elaborati grafici di dettaglio della porta, le relazioni di calcolo statico e dinamico sottoscritte da da tecnici abilitati ed, infine, tutte le necessarie certificazioni della porta stessa.

### 3.5) Descrizione sintetica – porte per i bypass di esodo o “salvamento”

- Tipologia: porta saloon, a singola anta, ad apertura bidirezionale;
- Apertura manuale e chiusura automatica con smorzamento della posizione finale;
- Maniglione antipánico per sblocco porta ed avvio movimentazione su entrambe i lati dell'anta;
- Sforzo d'apertura inferiore a 220N, valore comprensivo dello sforzo aggiuntivo dovuto alle sovrappressioni interne generate dall' impianto di pressurizzazione;
- Dimensioni minime: 900 x 2.000 mm;
- Resistenza al fuoco per almeno 120 minuti;
- Resistenza a fatica di almeno 750000 cicli a  $\pm 5,5$  kPa;
- Acciaio resistente a corrosione ed ossidazione (inox, corten o equivalente);
- Ciclo di vita del materiale : 30 anni in ambiente con classe di corrosione pari a C3 alta, in conformità con la norma UNI EN ISO 12944;
- Resistenza meccanica a fatica con le seguenti condizioni:
  - i.  $\pm 5,5$  kPa per 3 cicli/passaggio treno x 20 anni;

	<b>RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA</b>					
	Porte da galleria ferroviaria <b>Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale</b>					
RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	16 di 17

- Supervisione: microinterruttori di apertura/chiusura porta, sensori rilevamento apertura/chiusura porta;
- Sistemi antisbattimento;
- Caratteristiche ambientali:
  - Operatività continua a temperature ambiente comprese fra 0° e 50 °C;
  - Operatività continua con umidità relativa pari al 50% a 40 °C;
  - Operatività in un ambiente con concentrazioni di polvere e di particelle metalliche, equivalenti ad una classe di corrosione pari a “C3 alta”, in conformità con lo standard UNI EN ISO 12944.
- Porta corredata di certificazione per resistenza al fuoco e meccanica, nonché di relazioni di calcolo strutturale, statico e dinamico, sottoscritta da tecnico abilitato.

### 3.6) Descrizione sintetica – porte per i bypass tecnologici.

- Tipologia: porta a doppia anta, ad apertura monodirezionale (“a singola azione”). La direzione di apertura sarà dall’interno del by-pass verso la galleria;
- Apertura manuale e chiusura automatica con smorzamento della posizione finale;
- Maniglione antipanico per sblocco porta ed avvio movimentazione sul lato interno dell’anta “master”;
- Coordinatore di chiusura “anta master – anta slave”;
- Sforzo d’apertura inferiore a 220N;
- Dimensioni minime: 2.000 (L) x 3.200 (H) mm;
- Resistenza al fuoco per almeno 120 minuti;
- Resistenza a fatica di almeno 750000 cicli a  $\pm 5,5$  kPa;
- Acciaio resistente a corrosione ed ossidazione (inox, corten o equivalente);



**RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA**  
**TRATTA FINALE LIGURE – ANDORA**

Porte da galleria ferroviaria  
**Relazione Tecnica e Disciplinare Descrittivo e Prestazionale**

RELAZIONE TECNICA	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IV01	00	D 17 RO	AI0008 001	A	17 di 17

- Ciclo di vita del materiale : 30 anni in ambiente con classe di corrosione pari a C3 alta, in conformità con la norma UNI EN ISO 12944;
- Resistenza meccanica a fatica con le seguenti condizioni:
  - i.  $\pm 5,5$  kPa per 3 cicli/passaggio treno x 20 anni;
- Supervisione: microinterruttori di apertura/chiusura porta, sensori rilevamento apertura/chiusura porta;
- Sistemi antisbattimento;
- Caratteristiche ambientali:
  - Operatività continua a temperature ambiente comprese fra 0° e 50 °C;
  - Operatività continua con umidità relativa pari al 50% a 40 °C;
  - Operatività in un ambiente con concentrazioni di polvere e di particelle metalliche, equivalenti ad una classe di corrosione pari a “C3 alta”, in conformità con lo standard UNI EN ISO 12944.
- Porta corredata di certificazione per resistenza al fuoco e meccanica, nonché di relazioni di calcolo strutturale, statico e dinamico, sottoscritta da tecnico abilitato.