

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

### LIQUIDI PERICOLOSI

### IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI Relazione tecnica e di calcolo

SCALA :

- : -

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

IBL1 10 D 17 RO IT0602 001 B

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 Gennaio 2015
B	Emissione Esecutiva in seguito ad aggiornamento progettuale	V. Iannuccilli <i>r. alu</i>	Gennaio 2015	R. Cecchetti	Gennaio 2015	C. Mazzocchi	Gennaio 2015	

File: IBL1 10 D 17 RO IT0602 001 B

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

LIQUIDI PERICOLOSI  
IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D17RO	IT 0602 001	B	1 di 8

## INDICE

<b>1) GENERALITÀ.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1) PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2) OGGETTO DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3) CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....</b>	<b>2</b>
<b>2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1) ESTENSIONE E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2) CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>5</b>
<i>Sistema di controllo della circolazione di liquidi.....</i>	<i>8</i>



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA - ACCESSO SUD ALLA  
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA  
LINEA FORTEZZA / VERONA - LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA  
PROGETTO DEFINITIVO  
LIQUIDI PERICOLOSI  
IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D17RO	IT 0602 001	B	2 di 8

## 1) GENERALITÀ

### 1.1) Premessa

Il presente documento ha per oggetto la descrizione dell'impianto di smaltimento liquidi a servizio delle gallerie Scaleres e Gardena, delle interconnessioni delle suddette gallerie con la Stazione di Fortezza e con la galleria Shonau e dell'area di sicurezza Fortezza della tratta Fortezza – Ponte Gardena (Asse ferroviario Monaco – Verona). L'impianto avrà lo scopo di intercettare le acque contaminate di galleria e convogliarle verso idonee vasche di raccolta.

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 la "SPECIFICA TECNICA DEGLI ELEMENTI TECNICI-IMPIANTI SAFETY".

### 1.2) Oggetto dell'intervento

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione di un sistema di smaltimento dei liquidi pericolosi.

### 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.

	<b>ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA - ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA - LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA</b> PROGETTO DEFINITIVO LIQUIDI PERICOLOSI IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IBL1	LOTTO 10	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0602 001	REV. B

## 2) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

### 2.1) Estensione e consistenza degli impianti

Il sistema di smaltimento dei liquidi pericolosi sarà posto a protezione di :

- Interconnessioni (binario dispari e pari) tra la stazione di Fortezza e la galleria Scaleres
- Area di sicurezza Fortezza (binario dispari e pari)
- Galleria Scaleres (binario dispari e pari)
- Galleria Gardena (binario dispari e pari)
- Interconnessione Ponte Gardena (binario dispari e pari)

L'impianto sarà costituito essenzialmente da :

- Vasche di accumulo acque chiare
- Vasche di ritenuta liquidi pericolosi
- Gruppi di circolazione
- Tubazione principale di raccolta
- Pozzetti sifonati frangifiamma
- Pozzetti di controllo

Le centrali di alimentazione delle reti di smaltimento, con le relative vasche di accumulo, saranno le seguenti :

A. Centrale A all'imbocco di Scaleres costituita da :

- i. gruppo di circolazione (elettropompa titolare + elettropompa di riserva) GC-01 per alimentazione di:
  - ✓ Binario dispari area sicurezza Fortezza e galleria Scaleres dal km 0+487 al km 3+757
  - ✓ Binario pari area sicurezza Fortezza e galleria Scaleres dal km 0+250 al km 3+729



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA - ACCESSO SUD ALLA  
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA  
LINEA FORTEZZA / VERONA - LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA  
PROGETTO DEFINITIVO  
LIQUIDI PERICOLOSI  
IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D17RO	IT 0602 001	B	4 di 8

B. Centrale B all'imbocco dell'interconnessione Fortezza costituita da :

- i. gruppo di circolazione (elettropompa titolare + elettropompa di riserva) GC-02 per alimentazione di:
  - ✓ Binario dispari interconnessione con Stazione Fortezza
  - ✓ Binario pari interconnessione con Stazione Fortezza

C. Centrale C nella finestra di Aica Varna Sud costituita da :

- ii. gruppo di circolazione (elettropompa titolare + elettropompa di riserva) GC-03 per alimentazione di:
  - ✓ Binario dispari galleria Scaleres dal km 3+757 al km 12+229
  - ✓ Binario pari galleria Scaleres dal km 3+729 al km 12+179

D. Centrale D nella finestra di Albes costituita da :

- iii. gruppo di circolazione (elettropompa titolare + elettropompa di riserva) GC-04 per alimentazione di:
  - ✓ Binario dispari galleria Scaleres dal km 12+229 al km 16+146
  - ✓ Binario pari galleria Scaleres dal km 12+179 al km 16+126

E. Centrale E all'imbocco Gardena costituita da :

- iv. gruppo di circolazione (elettropompa titolare + elettropompa di riserva) GC-05 per alimentazione di:
  - ✓ Binario dispari galleria Gardena dal km 16+146 al km 21+013
  - ✓ Binario pari galleria Gardena dal km 16+126 al km 20+958

	<b>ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA - ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA / VERONA - LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA</b> PROGETTO DEFINITIVO LIQUIDI PERICOLOSI IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI					
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG. IBL1	LOTTO 10	TIPO DOC. D17RO	OPERA/DISCIPLINA IT 0602 001	REV. B

Le vasche di ritenuta, invece, saranno le seguenti :

1. Vasca I all'imbocco della finestra di Aica Varna a servizio di entrambi i binari, pari e dispari
2. Vasca II all'imbocco della finestra di Albes a servizio di entrambi i binari, pari e dispari
3. Vasca III all'uscita della galleria Scaleres a servizio di entrambi i binari, pari e dispari
4. Vasca IV all'uscita dell'interconnessione Ponte Gardena a servizio del binario pari
5. Vasca V all'uscita dell'interconnessione Ponte Gardena a servizio del binario dispari

## 2.2) Caratteristiche degli impianti

Gli impianti previsti saranno in grado di :

- Intercettazione le acque contaminate di gallerie e convogliarle verso idonee vasche di raccolta

## 2.3) Descrizione degli impianti

L'impianto di smaltimento dei liquidi pericolosi sarà previsto in modo separato (senza promiscuità) per entrambe le canne delle gallerie; date le notevoli lunghezze, tuttavia, al fine di limitare il tempo di stazionamento dei liquidi pericolosi nell'infrastruttura di galleria ed assicurarne un corretto smaltimento, l'impianto è stato diviso in più tratte idrauliche, ognuna delle quali alimentata da centrali poste a monte.

Le tratte idrauliche in cui è stato suddiviso l'impianto sono le seguenti :

- ✓ Tratto 1 Scaleres ed area di sicurezza Fortezza, alimentata dal gruppo di circolazione GC-01 della centrale A all'imbocco nord di Scaleres e con sversamento nella vasca I all'imbocco della finestra di Aica Varna, secondo quanto riportato nel paragrafo precedente
- ✓ Interconnessione Stazione Fortezza – galleria Scaleres, alimentata dal gruppo di circolazione GC-02 della centrale B all'imbocco dell'interconnessione Fortezza e con sversamento nella vasca I all'imbocco della finestra di Aica Varna
- ✓ Tratto 2 Scaleres, alimentato dal gruppo di circolazione GC-03 della centrale C della finestra di Aica Varna Sud e con sversamento nella vasca II all'imbocco della finestra di Albes
- ✓ Tratto 3 Scaleres, alimentato dal gruppo di circolazione GC-04 della centrale D della finestra di Albes e con sversamento nella vasca III all'uscita della galleria Scaleres



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA - ACCESSO SUD ALLA  
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA  
LINEA FORTEZZA / VERONA - LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA  
PROGETTO DEFINITIVO  
LIQUIDI PERICOLOSI  
IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D17RO	IT 0602 001	B	6 di 8

- ✓ Tratto Gardena ed internonnesione Ponte Gardena, alimentato dal gruppo di circolazione GC-05 della centrale E all'imbocco Gardena e con sversamento nelle vasche IV e V all'uscita dell'interconnessione Ponte Gardena

Le acque contaminate (liquidi pericolosi sversati in galleria da un carro cisterna di 100 mc, acque di spegnimento derivanti dall'impianto idrico-antincendio ed acque trascinate) verranno convogliate, mediante pozzetti frangifiamma sifonati, in una tubazione principale di raccolta e da questa in una vasca di accumulo.

Il collettore principale, inoltre, presenterà una pendenza costante tale da garantire la circolazione per gravità dei liquidi al suo interno fino al pozzetto di controllo da cui verranno convogliati alla vasca di accumulo e smaltimento.

I gruppi di circolazione saranno connessi alle vasche di accumulo dell'acqua chiara ed avranno la funzione di immettere nella tubazione principale in modo continuo una portata d'acqua di 5 l/s che poi fluirà per gravità al suo interno, dai punti alti di galleria verso quelli bassi, così da diluire le eventuali sostanze pericolose presenti (e quindi mantenere pulita la tubazione di raccolta) ed evitare un loro accumulo in prossimità dei pozzetti frangifiamma; la funzione dei pozzetti frangifiamma sarà quella di garantire che, in caso di incendio, la fiamma non si propaghi lungo tutta la galleria.

La prevalenza dei gruppi di circolazione sarà sostanzialmente quella del salto geodetico necessario a portare l'acqua dal punto di prelievo alla tubazione principale.

Le acque raccolte verranno convogliate in vasche di ritenuta di caratteristiche tali da resistere a liquidi aggressivi quali acidi, soluzioni alcaline ed oli minerali e di capacità utile netta tale da contenere per 2 ore una quantità di liquidi data da :

- Portata d'acqua di 200 l/min per 60 min derivante da impianto idrico antincendio
- Portata d'acqua di 5 l/s per 2 ore derivante dall'impianto di circolazione continua
- Liquidi pericolosi derivanti dallo sversamento in galleria di un'autocisterna da 100 mc



ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA - ACCESSO SUD ALLA  
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA  
LINEA FORTEZZA / VERONA - LOTTO 01 : FORTEZZA / PONTE GARDENA  
PROGETTO DEFINITIVO  
LIQUIDI PERICOLOSI  
IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D17RO	IT 0602 001	B	7 di 8

La verifica della pericolosità dei liquidi nel flusso continuo (acidi, olio minerale, soluzioni alcaline, ecc.) avverrà nel pozzetto di controllo ubicato prima della vasca di ritenuta. Le tubazioni di raccolta principali verranno infatti condotte nei pozzetti di controllo (uno per vasca di ritenuta) nei quali avviene la verifica del flusso continuo per le acque pericolose mediante più sistemi di misurazione diversificati.

Nel pozzetto di controllo verranno effettuate le seguenti misurazioni :

- ✓ Valore pH
- ✓ Torbidezza
- ✓ Conducibilità
- ✓ Livello acqua
- ✓ Misurazione gas

Dai pozzetti i liquidi saranno convogliati nelle vasche di ritenuta; ogni pozzetto sarà dotato di valvole di intercettazione servocomandate in ingresso.

Nel caso in vi siano uno o più valori al di fuori di una gamma definita, verrà trasmesso un allarme al sistema di comando della galleria che a sua volta comanderà la chiusura della valvola di intercettazione servocomandata allo scarico della vasca di ritenuta; contemporaneamente la valvola di intercettazione in ingresso al pozzetto di controllo verrà mantenuta aperta e verrà comandato l'avvio delle pompe di circolazione, le quali, comunque, saranno anche attivate sia in caso di allarme incendio in galleria che periodicamente così da mantenere pulita la tubazione.

Il pozzetto presenterà bocche di ingresso ed uscita liquidi tale da garantire una prima separazione statica degli elementi inquinanti più pesanti; al fine, comunque, di evitare che questi ultimi possano affluire nella vasca di raccolta, sono previsti campionatori di liquidi a vari livelli e, una volta rilevata la presenza di sostanze inquinanti pesanti ad un livello di allarme, verrà comandata la chiusura della valvola di intercettazione del pozzetto; in modo analogo, la chiusura della valvola di intercettazione del pozzetto verrà comandata nel caso di segnale di allarme livello derivante da sonde di livello installate nella vasca di ritenuta.





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

PROGETTO DEFINITIVO

LIQUIDI PERICOLOSI  
IMPIANTO SMALTIMENTO LIQUIDI PERICOLOSI

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	PROG.	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D17RO	IT 0602 001	B	8 di 8

### Sistema di controllo della circolazione di liquidi

Per il controllo di ciascuna circolazione di liquidi sono previste delle unità periferiche UP-PLC che saranno installate nei pressi delle vasche di ritenuta.

Gli allarmi devono essere collegati ad un quadro di allarme locale e devono essere remotizzati al sistema di supervisione.

Il numero e il tipo di allarmi (allarmi incendio e allarmi manutenzione) da rendere disponibili alla postazione di supervisione sono indicati negli schemi funzionali.

L'unità periferica sarà collegata al centro di supervisione per la trasmissione dei comandi e dei parametri rilevati.

Per il collegamento con il sistema di supervisione remoto ogni UP dovrà essere in grado di utilizzare il protocollo non proprietario di trasmissione Modbus RTU Ethernet.