

S.S. 45bis - Gardesana Occidentale

Opere di costruzione della galleria in variante tra il km 86+567 e il km 88+800 finalizzata a sottendere le attuali gallerie ogivali a sezione ristretta

PROGETTO DEFINITIVO

COD. MI92

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA:

*Dott. Ing. Antonio Scalamandrè
Ordine Ing. di Frosinone n. 1063*

IL GEOLOGO

*Dott. Geol. Serena Majetta
Ordine Geol. di Roma n. 928*

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

*Dott. Ing. Laura Troiani
Ordine Ing. di Roma n. 31890*

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. Fabio Quondam

VISSO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Giancarlo Luongo

PROTOCOLLO

DATA

06 - IMPIANTI

06.01 - Elaborati Generali

Schema Funzionale Impianto di Supervisione

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	T00IM00IMPLF02A.pdf			
DPMI0092	D 18	CODICE ELAB.	T00IM00IMPLF02	A	-
D					
C					
B					
A	EMISSIONE		Gen 2020		
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

<i>1 INTRODUZIONE</i>	2
<i>2 STRUTTURA DELLA MATRICE</i>	3
<i>Legenda assi</i>	3
<i>Legenda assi: livello 1</i>	3
<i>Legenda assi: livello 2</i>	3
<i>Legenda assi: livello 3</i>	3
<i>Legenda celle</i>	5
<i>3 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA GALLERIA</i>	6
<i>ALLEGATO A</i>	8

1 INTRODUZIONE

Il presente documento descrive la matrice dei riflessi della galleria Gardesana.

La matrice dei riflessi è uno strumento che riassume le principali funzionalità che dovranno essere implementate nel sistema di automazione e supervisione della galleria:

Essa definisce le reazioni (riflessi) che il sistema di automazione/supervisione deve implementare sugli attuatori degli impianti in galleria in funzione degli eventi o dei cambiamenti di stato rilevati dai sensori in campo. La sua definizione è formalizzata dall'Ufficio Federale delle Strade svizzero (USTRA) all'interno della propria manualistica normativa.

(Ufficio federale delle strade USTRA, 2012. Manuale tecnico BSA - Schede tecniche elementi di costruzione - Comunicazione e sistema di gestione, doc. 23 001-11630, V1.00 del 30.04.2012)

Con "evento" si intende:

- a.) un allarme d'esercizio inaspettato, il quale mostra una considerevole riduzione della sicurezza in galleria e dunque necessita della reazione di altri impianti per poter garantire la sicurezza;
- b.) un disturbo inaspettato di un sistema tecnico, il quale mostra una considerevole riduzione della funzione di un impianto e dunque necessita della reazione di altri impianti per poter garantire la sicurezza.

Con "cambiamento di stato" si intende:

- a.) cambiamenti dei valori di misura (per esempio dovuti all'orario di punta o al volume di traffico);
- b.) procedure d'esercizio che si svolgono volutamente o che non compromettono la sicurezza.

Le reazioni (o riflessi) sono descritti all'interno di una matrice in cui gli impianti sorgente (sensori) sono riportati nelle colonne e gli impianti destinatari (attuatori) sono riportati nelle righe.

I riflessi possono essere automatici o semiautomatici. I riflessi completamente automatici sono da attivarsi automaticamente senza la conferma da parte dell'operatore della Sala Operativa, e senza timeout. I riflessi semiautomatici sono azioni proposte all'operatore che ne necessitano una conferma, con o senza timeout.

2 STRUTTURA DELLA MATRICE

La matrice dei riflessi ha dimensione $n \times m$, dove "n" è il numero di "impianti destinatari" (righe) e "m" è il numero di "impianti sorgente" (colonne). Gli assi sono strutturati su tre o su quattro livelli, in funzione della tipologia di impianto e della sua collocazione.

Legenda assi

- Livello 1: Impianto	colore sfondo	→	
• Livello 2: Luogo dell'apparecchiatura	colore sfondo	→	
◦ Livello 3: Apparecchiatura	colore sfondo	→	

Legenda assi: livello 1

Il livello 1 racchiude le macrocategorie degli impianti (sorgenti / destinatari) presenti nella matrice.

Legenda assi: livello 2

Il livello 2 descrive il luogo in cui si trovano le apparecchiature (sorgenti / destinatari):

- Galleria;
- Portali;
- Locali tecnici;
- installazioni in nicchie / a parete;
- Vie di fuga.

Legenda assi: livello 3

Il livello 3 riporta l'apparecchiatura di interesse (sorgente / destinataria). A seguire alcune informazioni di dettaglio relative agli impianti di galleria.

- Risalita al sistema di supervisione nella Sala Operativa /
Eventi proposti in automatico all'operatore:
Interfaccia che comunica con l'operatore della Sala Operativa.
- Pannelli alfanumerici / pannelli Full-Color / freccia-croce / rotocartello.
Sistemi di informazione agli utenti. La comunicazione agli utenti di istruzioni di comportamento avviene attraverso l'utilizzo di messaggi e/o immagini predefiniti/e.
Il contenuto dei suddetti messaggi sarà definito all'interno del progetto esecutivo.
- Illuminazione: ordinaria / emergenza / sicurezza / segnaletica luminosa.
L'impianto di illuminazione è suddiviso in più circuiti. L'alimentazione elettrica di emergenza (UPS) deve garantire il funzionamento degli impianti di illuminazione di riserva, di sicurezza e della segnaletica luminosa.
- Alimentazione elettrica: mancanza rete elettrica / mancanza rete elettrica di emergenza /
mancanza di uno o più circuiti
Perdita dell'alimentazione elettrica con conseguente attivazione del Gruppo Elettrogeno e dell'alimentazione elettrica di emergenza (UPS).
- Impianto idrico antincendio: gruppo di pompaggio.
La rete fissa di idranti deve essere alimentata da una o più stazioni di pompaggio.

- Impianto di videosorveglianza: funzioni del sistema AID.
L'impianto di videosorveglianza consente il controllo e la supervisione continuativa della galleria. Può essere dotato di tecnologia AID per la rilevazione automatica di pedoni, veicolo fermo, veicolo contromano, rilevamento fumo, traffico congestionato.
- Impianto di rilevazione incendi:
Installato nelle gallerie dotate di impianto di ventilazione meccanica, l'impianto di rilevazione incendi è in genere costituito da un cavo termosensibile o fibrolaser installato sulla volta della galleria.
- Rilevamento inquinanti: Allarme superamento soglie di inquinanti.
L'impianto è costituito da dispositivi per la rilevazione della concentrazione di monossido di carbonio e per la rilevazione dell'opacità.
- Ventilazione: Ventilatori assiali / acceleratori in galleria / Ventilatori di sovrappressione.
Il sistema di ventilazione assolve le funzioni di diluizione delle emissioni dei veicoli all'interno della galleria (ventilazione sanitaria) e di gestione e controllo del moto dei fumi in caso di incendio (ventilazione di emergenza). La ventilazione viene gestita attraverso sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria (per la ventilazione sanitaria) e attraverso sistemi di rilevamento incendi (per la ventilazione di emergenza).
In caso di emergenza la ventilazione dei collegamenti pedonali viene attivata automaticamente, generando una sovrappressione tale da impedire l'ingresso dei fumi dalla canna incidentata. Il personale VVFF ha la possibilità di avviare tramite comando manualmente il regime di sovrappressione "effetto bolla", incrementando la spinta dell'aria prodotta dai ventilatori di sovrappressione (velocità dell'aria di 2 m/s).
- Stazioni di emergenza: chiamata SOS / prelievo estintori.
Progettate per mettere a disposizione diversi strumenti di sicurezza. Gli armadietti devono contenere due estintori a polvere ed a schiumogeno, un pulsante di allarme, un telefono SOS.
- Porte: porte (collegamenti pedonali) / portoni (collegamenti carrabili)
Le porte dei collegamenti pedonali e carrabili possono essere allarmate allo scopo di segnalare la presenza di pedoni agli operatori della Sala Operativa.

Legenda celle

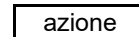
Ogni cella della matrice descrive il riflesso che deve eseguire l'impianto destinatario (riga) in funzione delle rilevazioni trasmesse dall'impianto sorgente (colonna). Se la cella è vuota, con sfondo bianco, vuol dire che non è prevista alcuna azione e che l'impianto destinatario lavora secondo il normale esercizio.

- Nessun contenuto (normale esercizio / impianto non disponibile):



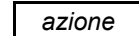
l'impianto destinatario non esegue alcuna azione: l'impianto non è direttamente interessato alla rilevazione proveniente dall'impianto sorgente (ex: impianto idrico antincendio - impianto di ventilazione → normale esercizio) e non cambia il suo stato, quindi l'impianto non può eseguire alcuna azione a causa di un evento.

- Con descrizione dell'azione (emergenza / anomalia):



l'impianto destinatario esegue automaticamente il riflesso programmato alla rilevazione dell'impianto sorgente.

- Con descrizione dell'azione in corsivo (emergenza / anomalia):



Attivazione manuale da operatore Sala Operativa su proposta del sistema di automazione PLC / Scada e/o algoritmi dedicati.

3 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA GALLERIA

La galleria Gardesana è di tipo naturale, a doppia carreggiata con traffico monodirezionale. Il sistema galleria comprende le tre gallerie esistenti D'Acli (929 m), Eutenia (66 m), dei Ciclopi (655 m) in direzione nord e la galleria di nuova realizzazione (1790 m) in direzione sud.

Si riportano di seguito alcune informazioni riassuntive delle opere civili e degli impianti presenti nella galleria Gardesana.

- Identificazione della galleria

- Nome galleria	Gardesana
- Lunghezza galleria	1790 m
- Traffico	monodirezionale
- Numero di carreggiate	2

- Caratterizzazione della galleria

Oggetto	Descrizione	n°
Numero di corsie	dir. Nord	1
	dir. Sud	1
Corsia di emergenza	dir. Nord	/
	dir. Sud	/
Collegamenti pedonali	Gallerie trasversali fra i fornici Vie di fuga protette Presenza di zone filtro	5
Collegamenti carrabili	Collocato circa in mezzzeria rispetto allo sviluppo longitudinale dell'opera	1
Varchi agli imbocchi	/	
Piazzole di sosta	Dir. Nord	/
	Dir. Sud	2

- Dotazioni impiantistiche in galleria

Oggetto	Descrizione	n°
Ill. ordinaria	Lampade a LED	
Ill. emergenza	Lampade a LED	
Ill. sicurezza (esodo)	Lampade a LED	
Ventilazione	Longitudinale acceleratori Dir. Nord	/
	acceleratori Dir. Sud	10
Rilevazione Incendi	cavo fibrolaser	
Rilevatori CO	Dir. Nord	/
	Dir. Sud	5
Rilevatori OP	Dir. Nord	/
	Dir. Sud	5
Stazioni di emergenza	Pulsante, telefono SOS, n.2 estintori.	
	Dir. Nord Dir. Sud	11 11
Erogazione idrica	- Attacco autopompa ai portali UNI 70 - Idranti UNI 45 in galleria	
	Dir. Nord Dir. Sud	11 11

Oggetto	Descrizione	n°
Segnaletica luminosa	- Indicazione vie di fuga - Indicazione distanza dalle vie di fuga - Indicazione stazioni di emergenza - Indicazione piazzola di sosta	
Pannelli PVM	- Pannelli agli imbocchi corredati di pannelli FULL COLOR - In galleria Dir. Nord Dir. Sud	/ 5
Imp. di sorveglianza	TVCC con tecnologia AID Dir. Nord Dir. Sud	19 20
Impianto per chiudere la galleria	- Pannelli freccia/Croce - In galleria Dir. Nord Dir. Sud	/ 5

Per maggiori dettagli si veda:

- T00IM00IMPLF01C_Sinottico generale impianti gallerie

Impianto sorgente / Evento		SISTEMA DI SUPERVISIONE		ALIMENTAZIONE ELETTRICA						PORTE		STAZIONI DI EMERGENZA					IMPIANTO ANTINCENDIO	
		Galleria		Galleria / Vie di fuga						Vie di fuga	Collegamenti carrabili	Galleria		Portali		Vie di fuga		Galleria
		Allarme incendio manuale da operatore	Allarme presenza veicolo contromano da operatore	Allarme mancanza rete elettrica	Allarme mancanza rete elettrica emergenza	Allarme mancanza di uno o più circuiti	Mancanza di tutti i circuiti di illuminazione	Apertura porta	Apertura portoni			Chiamata SOS	Prelievo estintore	Chiamata SOS	Prelievo estintore	Chiamata SOS	Avvio gruppo di pompaggio	
										1	2							3
SISTEMA DI SUPERVISIONE	Galleria	Risalta al sistema di Supervisione nella Sala Operativa	A	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	
		Eventi proposti in automatico all'operatore	B							Pedoni	Pedoni	Pedoni	Pedoni	Pedoni	Pedoni	Pedoni		
		Pannelli alfanumerici	C	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	
		Pannelli Full-Color	D	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	
		Freccia / Croce	E	Chiusura canna interessata Chiusura canna opposta	Chiusura canna					Chiusura canna interessata Chiusura canna opposta								
		Rotocartello: "galleria non illuminata"	F			Attivazione	Attivazione	Attivazione	Attivazione									
ILLUMINAZIONE	Galleria	Illuminazione ordinaria	G	Livello max	Livello max					Livello max	Livello max	Livello max	Livello max		Livello max	Livello max	Livello max	
		Illuminazione di emergenza	H	Livello max	Livello max					Livello max	Livello max	Livello max	Livello max		Livello max	Livello max	Livello max	
		Illuminazione di sicurezza / esodo	I	Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata					Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata		Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata	
		Segnaletica interdistanza Vie di fuga	J	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	
		Segnale via di fuga (alla porta)	K	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa
	Vie di fuga	Illuminazione ordinaria	L	Livello max						Livello max					Livello max	Livello max		
Illuminazione zone filtro		M	Livello max						Livello max					Livello max	Livello max			
VIDEO SORVEGLIANZA	Galleria / Vie di fuga	Cornice luminosa di ingresso	N	Livello max nella canna interessata					Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata		Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata		
		Commutatore telecamere (Videowall)	O	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata					Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata	
VENTILAZIONE	Galleria	Registratore immagini (REG)	P	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata		
		Acceleratori in volta	Q	Programma ventilazione incendio									Programma ventilazione incendio		Programma ventilazione incendio		Programma ventilazione incendio	
	Vie di fuga	Ventilatori sovrappressione di	R	Attivazione sovrappressione	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Attivazione sovrappressione	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Attivazione sovrappressione	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico		

Impianto sorgente / Evento		VIDEOSORVEGLIANZA					RILEVAZIONE INCENDI			RILEVAMENTO INQUINANTI	PULSANTI		
		Galleria / Vie di fuga					Galleria	Locali tecnici	Vie di fuga	Galleria	Galleria		
		Rilievo presenza pedoni	Allarme veicolo fermo	Allarme presenza veicolo contromano	Traffico rallentato/coda	Allarme rilevamento fumo	Allarme termico da rilevatore lineare	Allarme incendio	Allarme incendio	Allarme superamento soglia inquinanti	Pressione pulsante attivazione VVFF sovrappressione		
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
SISTEMA DI SUPERVISIONE	Galleria	Risalita al sistema di Supervisione nella Sala Operativa	A	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme	Segnalazione allarme		
		Eventi proposti in automatico all'operatore	B	Pedoni	Mezzo Fermo - Avaria / Mezzo in fiamme / Incidente / Materiali dispersi	Veicolo contromano		Mezzo in fiamme / Fumo / Incidente / Materiali dispersi	Mezzo in fiamme / Incidente / Materiali dispersi				
		Pannelli alfanumerici	C	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito	Messaggio predefinito				
		Pannelli Full-Color	D	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita	Immagine predefinita				
		Freccia / Croce	E	Chiusura canna interessata	Chiusura canna interessata	Chiusura canna interessata		Chiusura canna interessata	Chiusura canna interessata				
		Rotocartello: "galleria non illuminata"	F										
ILLUMINAZIONE	Galleria	Illuminazione ordinaria	G	Livello max	Livello max	Livello max		Livello max	Livello max				
		Illuminazione di emergenza	H	Livello max	Livello max	Livello max		Livello max	Livello max				
		Illuminazione di sicurezza / esodo	I	Livello max nella canna interessata				Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata		Livello max nella canna interessata		
		Segnaletica interdistanza Vie di fuga	J	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa		Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa
		Segnale via di fuga (alla porta)	K	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa		Sempre accesa	Sempre accesa	Sempre accesa
	Vie di fuga	Illuminazione ordinaria	L					Livello max			Livello max		
		Illuminazione zone filtro	M					Livello max			Livello max		
		Cornice luminosa di ingresso	N	Livello max nella canna interessata				Livello max nella canna interessata	Livello max nella canna interessata		Livello max nella canna interessata		
VIDEO SORVEGLIANZA	Galleria / Vie di fuga	Commutatore telecamere (Videowall)	O	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata		Commutazione telecamere zona interessata	Commutazione telecamere zona interessata		Commutazione telecamere zona interessata		
		Registratore immagini (REG)	P	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata	Registrazione archiviata
VENTILAZIONE	Galleria	Acceleratori in volta	Q					Programma ventilazione incendio	Programma incendio		Programma ventilazione sanitaria		
	Vie di fuga	Ventilatori di sovrappressione	R	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Funzionamento ciclico	Attivazione sovrappressione	Attivazione sovrappressione	Spegnimento	Funzionamento ciclico	Attivazione al regime "Effetto bolla"	