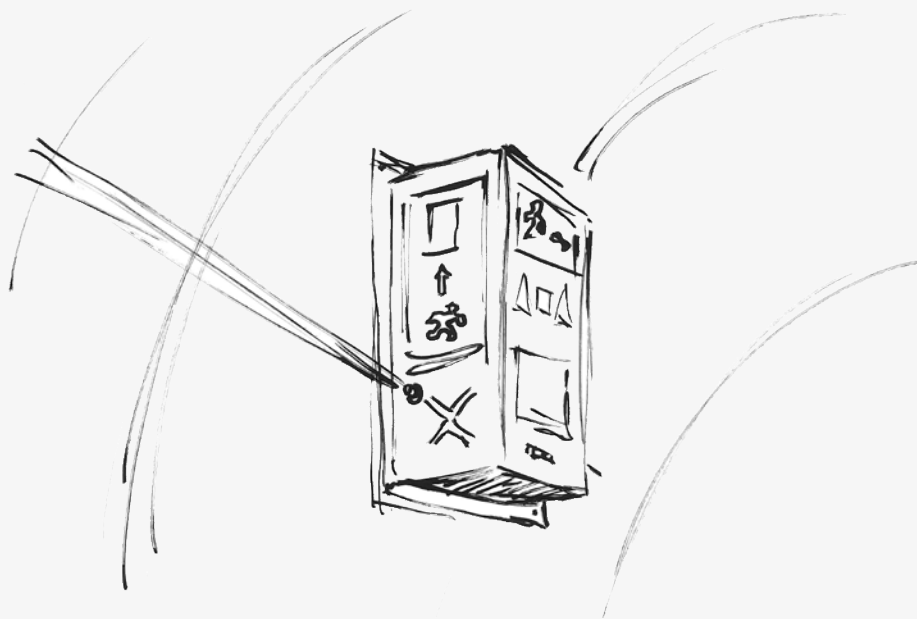


TuDEM ARIANNA

SISTEMA INTERATTIVO
DI SEGNALAZIONE E GUIDA VISUALE
PER LE VIE DI FUGA
IN GALLERIA E AREE CONFINATE





Le apparecchiature e impianti del sistema sono protette tra l'altro dai seguenti Brevetti:

- IT 000 1382038 del 30.09.2010
- IT 000 1387359 del 06.04.2011
- IT 000 1392070 del 09.02.2012
- IT 000 1396431 del 23.11.2012

dai seguenti Modelli di Utilità:

- IT 276757 del 04.10.2013

dai seguenti Brevetti in corso di concessione:

- MI 2013A001117 del 03.07.2103
- MI 2013A001382 del 09.08.2013

dai seguenti Modelli di Utilità in corso di concessione:

- MI 2013U000292 del 09.08.2013
- MI 2013U000034 del 24.01.2014
- MI 2013U000035 del 24.01.2014

Caccialanza & C. si riserva il diritto di cambiare o modificare senza preavviso qualunque dato o caratteristica allo scopo di apportare variazioni o modifiche volte a migliorare i prodotti presentati.



INDICE

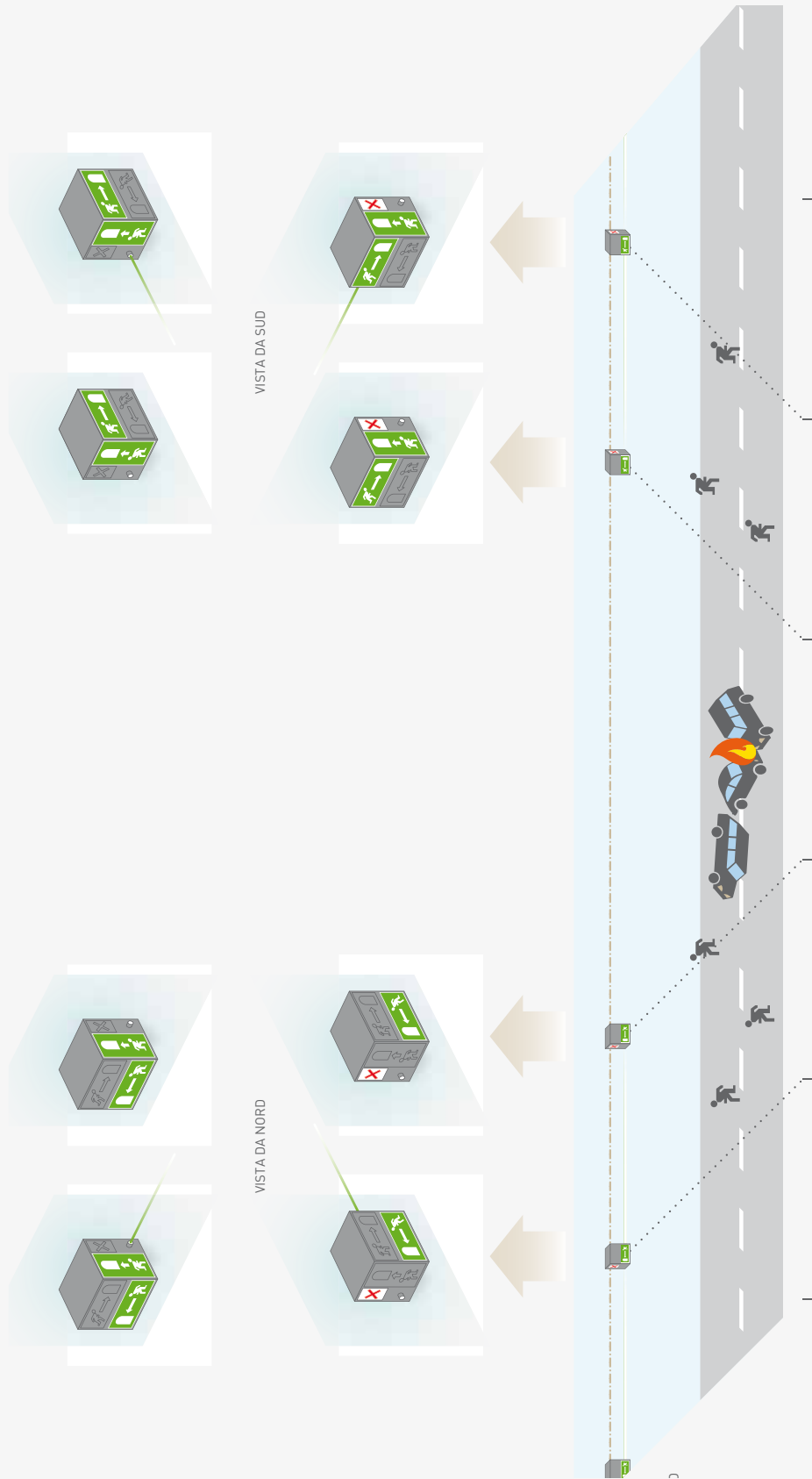
Indice	3
Descrizione e caratteristiche tecniche del sistema	4
Gestione operativa del sistema	8
Logica di intervento del sistema	9
Modalità operativa di intervento	10
Caratteristiche tecniche del sistema	14
Affidabilità del sistema	16
Facilità di montaggio del sistema	17
Manutenzione	17
Note tecniche	18
Requisiti essenziali e specifici del sistema	20



Descrizione e caratteristiche tecniche del sistema

Innovativo sistema di segnalazione e guida visuale lungo la via di fuga concepito per essere installato in gallerie ed aree confinate. Il sistema è in grado di operare in maniera totalmente automatica ed interattiva. In caso di emergenza è fondamentale che le persone che si trovano all'interno di gallerie (ed in particolare in quelle di maggiore lunghezza) siano poste in condizione di orientarsi e muoversi nella direzione giusta (opposta quindi a quella dell'incidente) per poter raggiungere l'uscita accessibile della galleria oppure le zone di sicurezza in funzione della particolare situazione di emergenza in corso. Il sistema proposto consente di visualizzare lungo l'intero sviluppo della galleria la via di fuga relativa alla condizione di emergenza esistente, con una indicazione ottica continua e univoca che rimane visibile e seguibile senza soluzione di continuità anche in presenza del fumo, che con elevata probabilità può svilupparsi e diffondersi all'interno della galleria nelle condizioni di emergenza associate ad un incendio. Il sistema è disponibile in due forme geometriche diverse per un ottimale adattamento alle condizioni ambientali dei vari tipi di galleria. In particolare il prodotto è studiato per essere associato al sistema di spegnimento automatico per gallerie con monitori TuDEM realizzato dalla nostra società nelle due versioni con monitori telecomandati mobili su carrello aereo e con monitori telecomandati fissi uniformemente distribuiti lungo il tunnel. In entrambe le versioni il sistema di spegnimento TuDEM prevede una stazione di appoggio ogni 42 metri lungo l'intera tratta della galleria e direttamente a ciascuna di queste stazioni viene associato un modulo del sistema di segnalazione e guida visuale lungo la via di fuga. È però anche possibile associare il sistema interattivo di segnalazione vie di fuga a qualsiasi impianto di rilevazione incendio e di gestione allarmi già previsto per la galleria tramite una opportuna interfaccia standard. Analogamente è possibile un comando manuale diretto del sistema. La struttura tipica di ciascun modulo viene rappresentata nello schema seguente:





Il sistema interattivo di segnalazione vie di fuga è quindi costituito da moduli distribuiti lungo l'intera galleria con un passo di 40/50 metri.

Ogni modulo è equipaggiato con le seguenti segnalazioni luminose:

- due cartelli luminosi con due pittogrammi di colore verde indicanti opposte direzioni di fuga orientati parallelamente all'asse della galleria;
- due ulteriori cartelli luminosi con due pittogrammi di colore verde indicanti le opposte uscite della galleria oltre a due cartelli luminosi con pittogrammi di colore rosso che indicano direzione sbarrata orientati sui due lati del cartello perpendicolarmente all'asse della galleria;
- due trasmettitori a raggio laser di colore verde collocati all'interno del modulo in opposte direzioni lungo l'asse della galleria;
- una indicazione ottica permanente di segnalazione della condizione di operatività del sistema;
- una brillante luce bianca di emergenza che può essere utilizzata con comando manuale o automatico ogni qual volta sia richiesta una illuminazione di emergenza della galleria. Ciascun raggio laser è orientato sulla base del pittogramma laterale del modulo più prossimo. In tal modo mediante un opportuno controllare logico inserito nel modulo è possibile attivare le indicazioni relative a una direzione di fuga, oppure quelle relative alla direzione opposta.

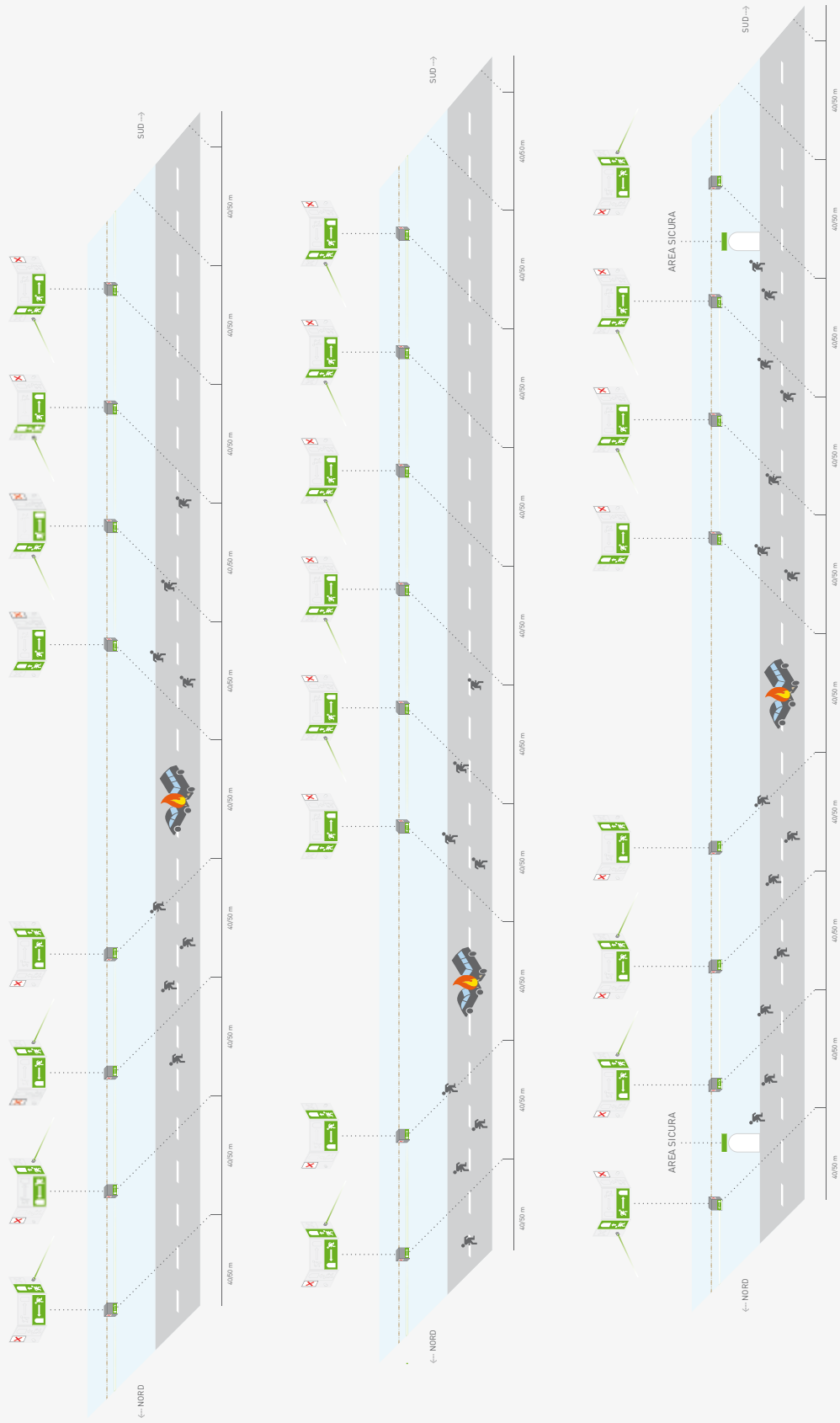
In entrambi i casi in ciascun modulo verrà attivato:

- uno dei cartelli luminosi con pittogramma di colore verde disposto parallelamente all'asse della galleria in direzione della via di fuga;
- il raggio laser che va a colpire il bersaglio del prossimo modulo nella direzione di fuga;
- il cartello con pittogramma frontale di colore verde dalla parte opposta al raggio attivato (indicante quindi la via di fuga e il cui bersaglio verrà a sua volta raggiunto dal raggio del modulo precedente);
- il cartello con pittogramma frontale di colore rosso dalla parte del raggio attivato (nella direzione quindi opposta a quella di fuga).

Nella pagina 6 viene schematicamente rappresentato quanto sopra descritto.

È quindi possibile, pilotando in maniera opportuna con due segnali digitali ciascun modulo della galleria, creare due indicazioni continue di via di fuga in opposte direzioni a partire da qualunque zona della galleria in cui si è creata la situazione di pericolo. I raggi guidano visualmente le persone presenti in galleria a seconda dei casi verso una uscita oppure ad una apposita area di sicurezza (rifugio).





Nello schema di pagina 5 sono rappresentati alcuni esempi di guida visuale associati a diversi scenari di pericolo, sia nel caso che le vie di fuga siano previste direttamente all'esterno delle due uscite della galleria sia nel caso che lungo la galleria siano disponibili aree sicure. Naturalmente le schematizzazioni riportate devono essere intese come puramente indicative; la completa modularità ed adattabilità del sistema di guida visuale unite alla possibilità di comando e di controllo interattivo di tutte le sue prestazioni rendono possibile realizzare qualunque tipo di configurazione di guida desiderata, adattandola anche se necessario all'evolversi delle condizioni operative. Particolare attenzione nella progettazione del sistema è stata dedicata agli aspetti di sicurezza e di facile interpretazione del sistema da parte dell'utente anche inesperto sia nel suo funzionamento a riposo che durante le fasi di funzionamento attivo.

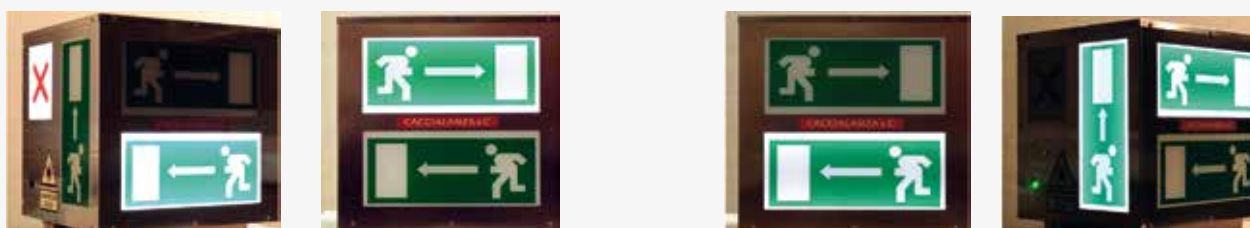
Gestione operativa del sistema

L'elemento periferico fondamentale del sistema di segnalazione e guida visuale è costituito dal modulo già descritto sommariamente in precedenza, del quale viene riportata una illustrazione a pag. 7.

I moduli sono di norma montati a una distanza tra loro di 40/50 metri.

Quando in galleria è installato il sistema di spegnimento Caccialanza con monitori telecomandati sia nella versione mobile su carrello aereo che nella versione stazionaria con monitori distribuiti, i moduli sono integrati nelle stazioni di attracco o rispettivamente di intervento esistenti.

Dai quadri di queste stazioni i moduli ricevono l'alimentazione di potenza e i comandi alla loro logica interna locale, che sovrintende alla selezione della direzione di fuga da visualizzare sul particolare modulo in funzione del segnale ricevuto.



La logica invece che sovrintende per ciascun settore della galleria alla determinazione della direzione di fuga attuale viene gestita in maniera interattiva dal sistema di spegnimento, sulla base delle indicazioni dei singoli sensori di incendio installati in galleria o dei comandi diretti inviati dall'operatore dalla sala di controllo.



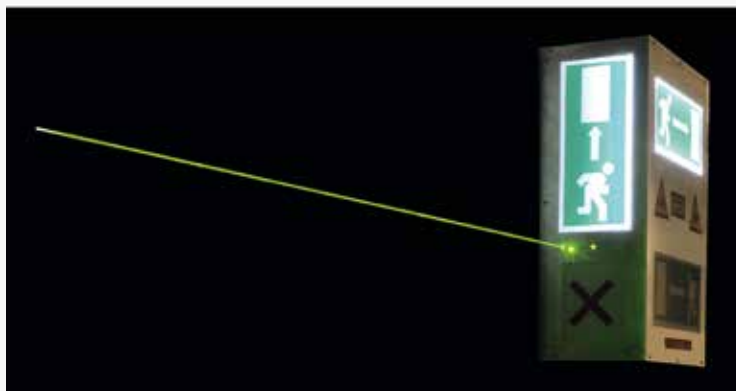
Anche senza il sistema di spegnimento Caccialanza TuDEM il sistema di visualizzazione vie di fuga rimane universalmente applicabile.

Infatti il sistema di guida visuale e segnalazione vie di fuga, essendo dotato di una interfaccia digitale standard, può essere associato a qualunque altro impianto di rilevazione incendio, di spegnimento o di gestione delle emergenze che si trovi installato nella galleria. In aggiunta risulta sempre possibile un pilotaggio manuale, sia da un quadro installato nella Control Room della galleria o in altro idoneo locale tecnico sia da postazioni di gestione emergenza agli imbocchi della galleria.

Logica di intervento del sistema

Sono disponibili in letteratura alcuni studi di Enti di Ricerca e Laboratori di Vigili del Fuoco che riportano considerazioni sullo sviluppo di incendi tipici in galleria (tanto sulla base di prove sperimentali che utilizzando modelli matematici basati su relazioni semi-empiriche) in particolare per quanto riguarda la curva temperatura-tempo per focolai con diverse potenze rilasciate. Da queste analisi si rileva che le temperature massime vengono raggiunte dall'incendio in galleria dopo un tempo superiore ai dieci minuti e che nei primi 5 minuti le temperature raggiunte dall'incendio non si discostano in maniera significativa da quelle registrabili per un analogo incendio fuori dall'ambiente galleria. Analogamente lo sviluppo dei fumi, evidentemente strettamente funzione delle caratteristiche costruttive delle gallerie e dei sistemi di ventilazione esistenti, rimane relativamente limitato nei primi minuti dall'insorgere di un incendio e tende quindi a aumentare e diffondersi sull'intera galleria. Da queste considerazioni appare evidente che il sistema di segnalazione e di guida visuale deve possedere due caratteristiche principali, che sono valide anche in caso di emergenze non direttamente associate a un incendio:

- Permettere una interpretazione semplice, veloce e univoca sulla direzione da seguire per qualunque persona presente in galleria, senza presupporre uno specifico addestramento o particolari cognizioni in materia di sicurezza. Deve inoltre garantire che, qualora la decisione iniziale sulla direzione di fuga da intraprendere sia stata errata, vengano fornite indicazioni periodiche ripetute che mettono in guardia ciascuna persona sull'errore commesso e permettono di correggerlo.
- Fornire una guida continua e facilmente seguibile per tutto il tragitto da percorrere in galleria, che resti sicuramente visibile anche in presenza di fumi di elevata densità.



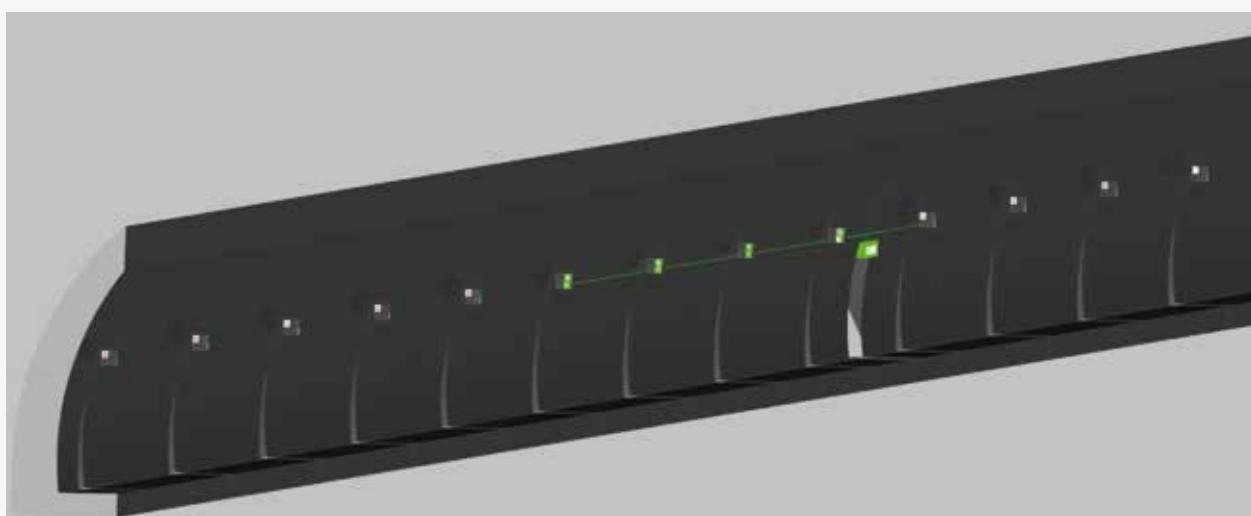
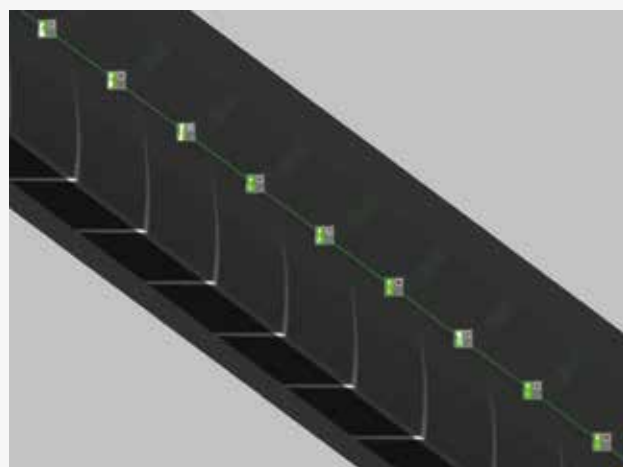
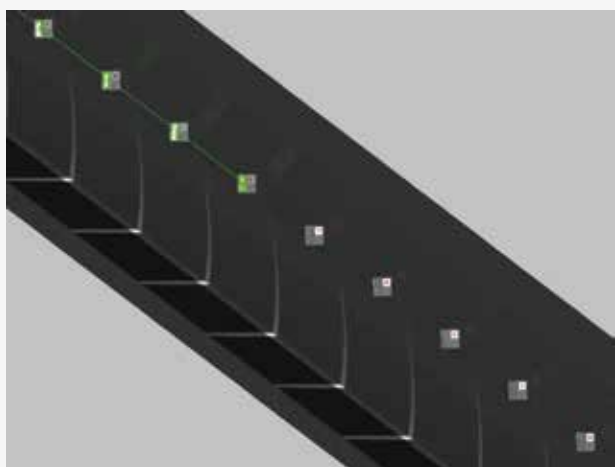
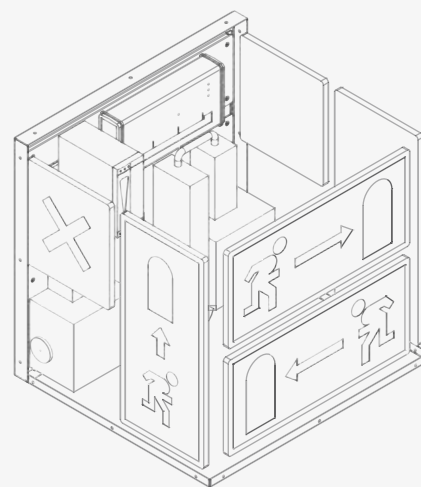
Modalità operativa di intervento

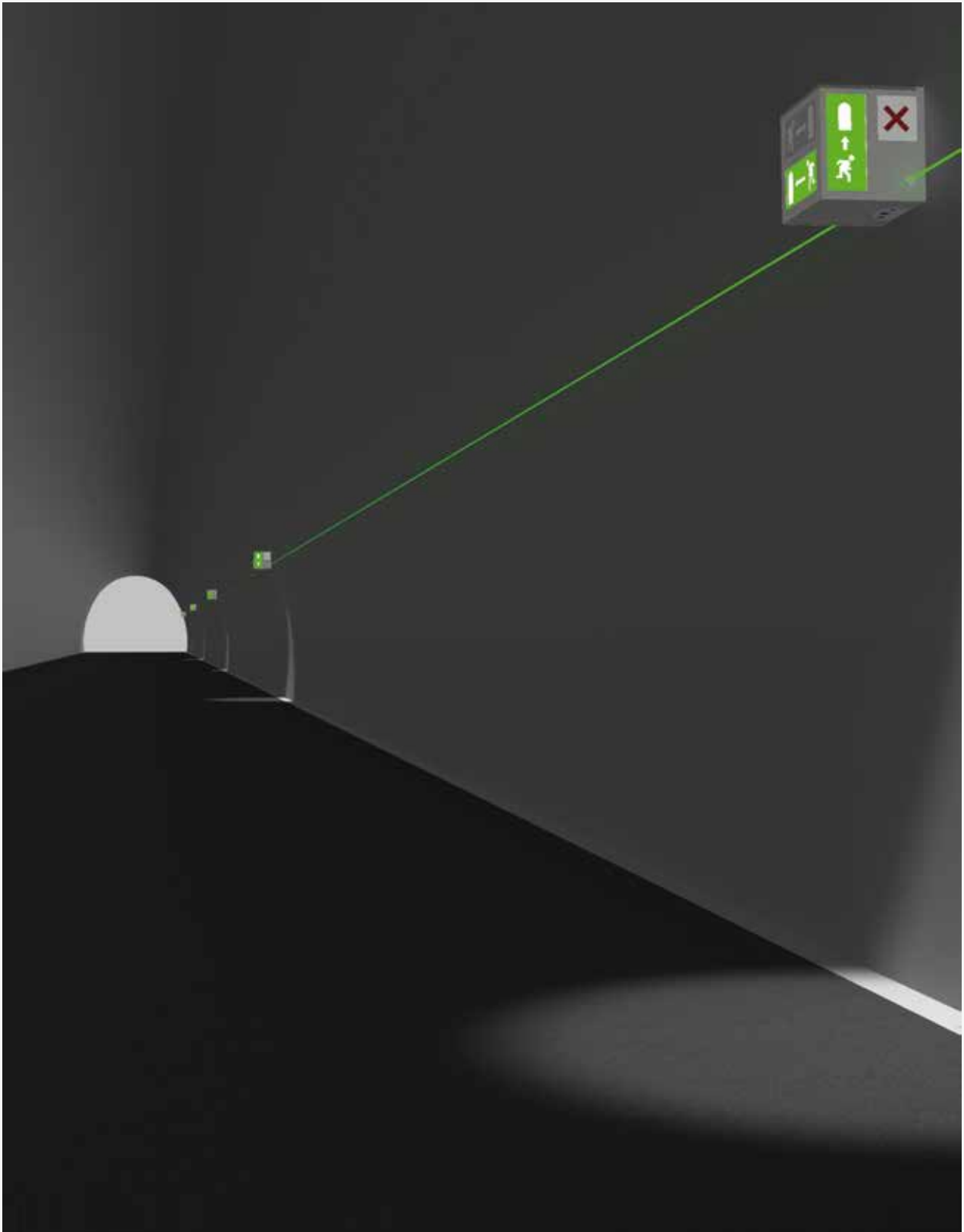
Vengono qui riportate alcune visualizzazioni di possibili condizioni operative del sistema.

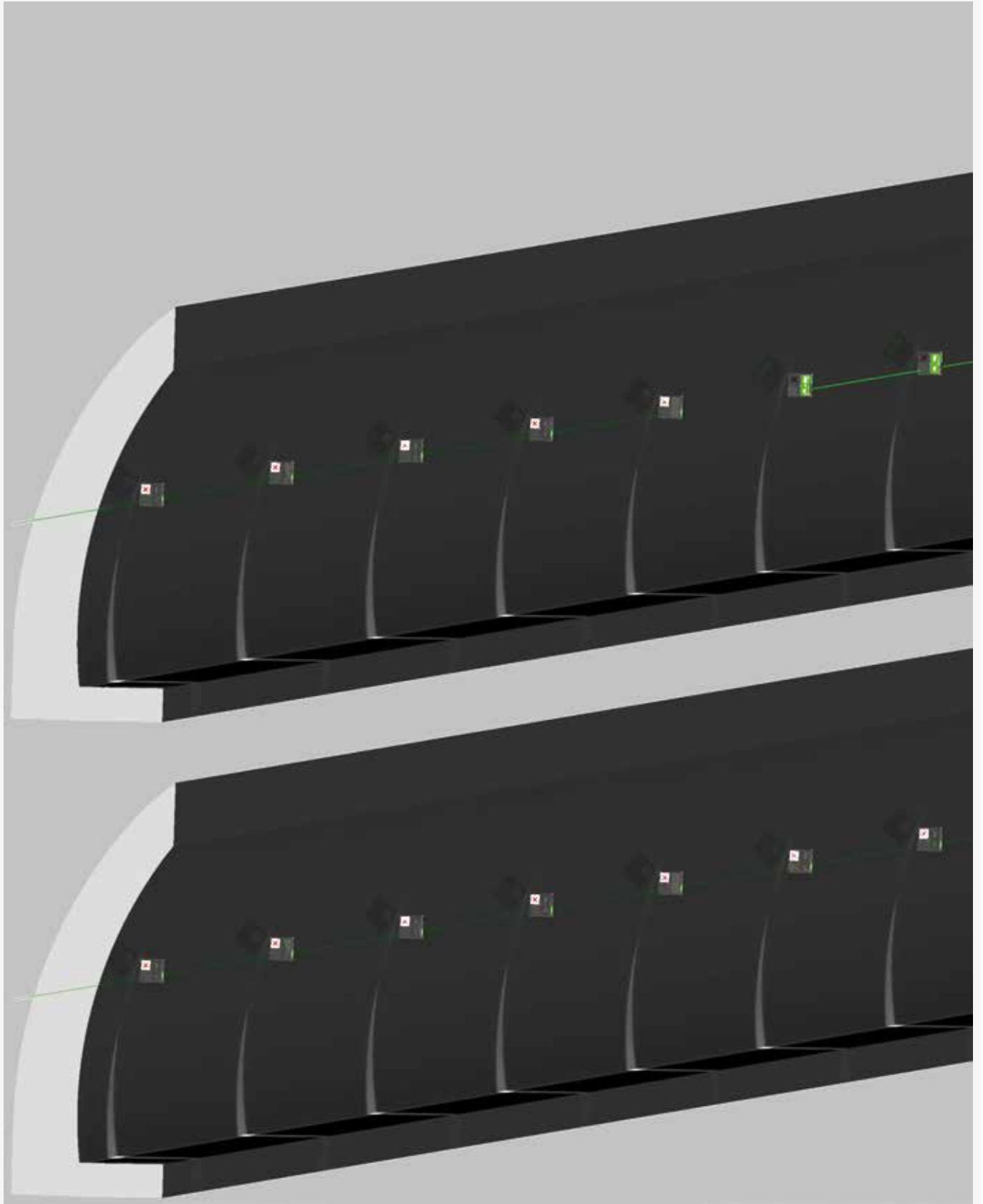
In tutti i casi è possibile osservare l'estrema evidenza del percorso di fuga suggerito e, al contrario, la ripetizione degli elementi di dissuasione posizionati lungo il percorso che nel concreto caso di emergenza non deve essere utilizzato.

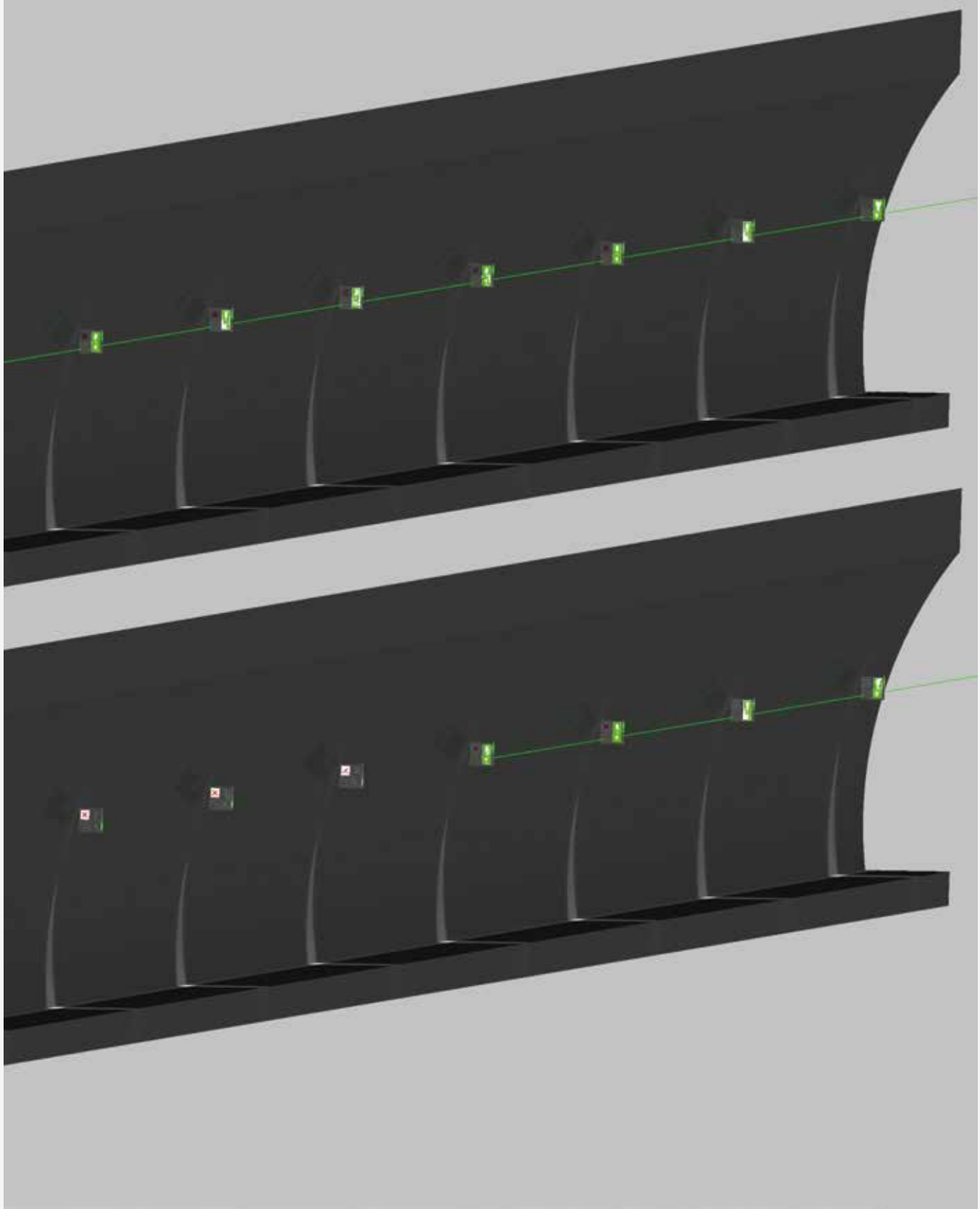
Nel dettaglio viene illustrato uno scenario in cui la galleria è dotata di luoghi sicuri disposti lungo la stessa e sceneri in cui le vie di fuga sono esclusivamente realizzate attraverso i portali della galleria.

Viene anche evidenziata la funzione di illuminazione ausiliaria di emergenza che è possibile ottenere con l'illuminazione bianca a led orientata verso il basso fornita come opzione dei moduli del sistema Arianna.









Caratteristiche tecniche del sistema

La distanza di 40/50 metri scelta per il posizionamento delle singole unità è largamente conservativa e tiene in conto principalmente due fattori assai importanti nella gestione interattiva di una emergenza:

- La necessità di poter definire di volta in volta e con un passo molto piccolo la effettiva direzione da scegliere per la fuga per qualunque persona presente in qualunque punto della galleria. Tale scelta deve essere supportata da elementi visuali assolutamente univoci (sagoma della persona che corre verso l'uscita della galleria illuminata con colore verde) e che, in caso di errore nella direzione, permettano alla persona in un tempo molto breve di rendersi conto dell'errore e di correggere la direzione di fuga. Per facilitare il riconoscimento dei segnali, gli stessi sono infatti illuminati con luce radente attraverso un supporto diffusore e la dimensione dei pittogrammi risulta maggiorata rispetto alla distanza tipica di riconoscimento. La direzione errata risulta inoltre espressamente evidenziata con un simbolo (X illuminato con colore rosso) familiare e conosciuto per tutti gli automobilisti e tutti gli utenti della strada o di mezzi di trasporto di massa.
- La necessità per ciascuna persona in fuga di avere una visualizzazione continua e visibile senza interruzioni anche nella eventuale completa oscurità e che non venga assorbita fino a essere resa invisibile dalla presenza di fumi relativamente grassi di un incendio.

A questo proposito vengono utilizzati raggi laser di elevata potenza (330 mW) che emettono un raggio di colore verde con spettro di potenza nella lunghezza dei 532 nm. Ogni raggio laser (che per la sua potenza sarebbe in condizioni normali in grado di coprire da solo l'intero percorso della galleria) colpisce un bersaglio montato sulla prossima stazione e quindi deve tracciare un percorso di soli 50 m. circa.

La procedura si ripete quindi a ogni stazione.

Ciò significa che il sistema è in grado di funzionare anche con assorbimenti del raggio dovuti ai fumi dell'ordine del 90%.

Poiché inoltre il fumo intensifica il calore verde del raggio, lo stesso rimane perfettamente visibile in ogni condizione.

Ciascuna unità è prevista per alimentazione di potenza a anello, per garantirne il funzionamento anche in caso di guasto sulla rete di distribuzione.

A garanzia della assoluta affidabilità del sistema è previsto un bus ridondante per la trasmissione dei dati di comando e controllo; le unità sono inoltre equipaggiate anche con ingressi digitali locali, per un eventuale ulteriore comando diretto.

(nelle figura sono evidenziati tutti i pittogrammi presenti, che nel funzionamento reale non sono mai tutti contemporaneamente attivi)



Modulo di segnalazione e guida visuale.



Parametri	Descrizione
Lunghezza massima della tratta protetta	Senza limitazione
Distanza unità	variabile tra 40m e 50m
Intervallo posizionamento quadri	variabile tra 250m e 1000m
Modalità posizionamento quadri	integrabile in altri servizi anticendio
Tensione linea (primaria/secondaria) quadri	230V/50Hz
Tensione modulo controllo	24V c.c.
Tensione nominale gruppo laser	24V c.c.
Resistenza alla fiamma cavi primari	180 minuti secondo IEC 60331 - 60332
Numero laser per unità	2
Colore laser/lunghezza d'onda	verde/532nm
Protezione termica passiva	custodia completamente metallica
Dimensioni versione 1	500x500x500mm
Dimensioni versione 2	800x500x300mm
Peso unità	24kg
Bus seriale	RS 485 secondo ANSI/TIA/EIA 485A
Protocollo comunicazione ethernet	secondo IEEE 802.3
Modalità di attivazione	automatico/semiautomatico/manuale
Produttore	Caccialanza & C. Srl

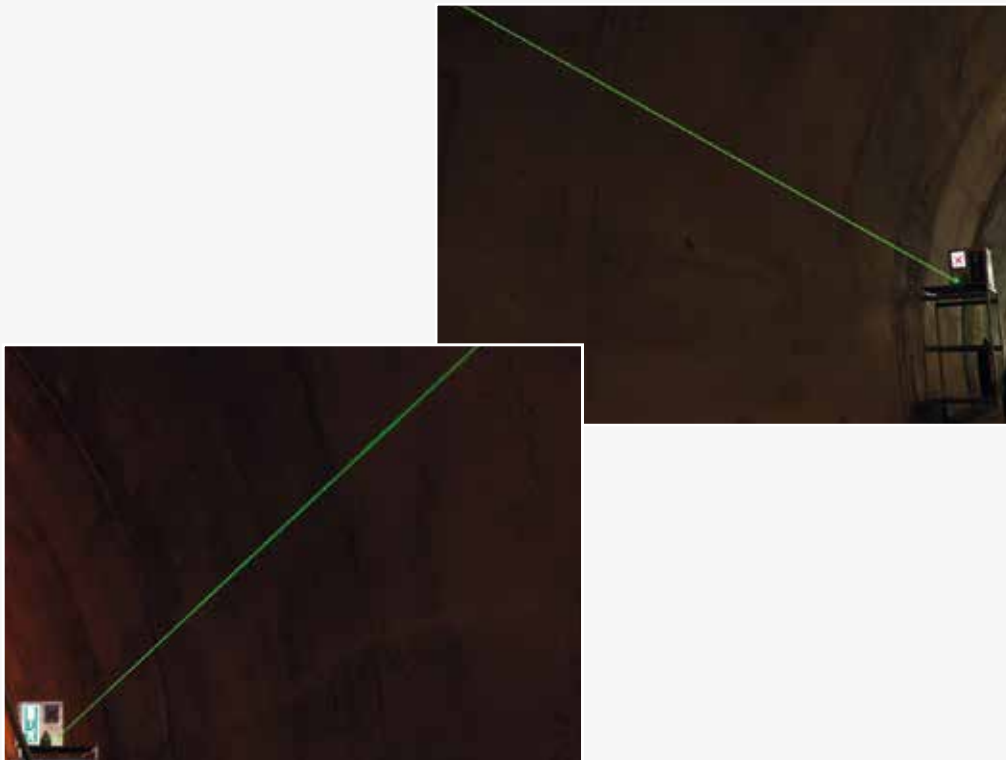


Affidabilità del sistema

Il mantenimento nel sistema della collaudata affidabilità dei prodotti della nostra società è ovviamente associato a una ottima affidabilità dei suoi diversi componenti, tenendo conto delle particolarissime condizioni in cui deve avvenire l'intervento di emergenza. Per tutti i componenti critici si è scelta quindi la strada della ridondanza, associata all'utilizzo dei migliori materiali e componenti reperibili sul mercato e alla adozione delle tecniche di monitoraggio, comunicazione e controllo più moderne e affidabili. Per quanto riguarda la trasmissione dati in particolare è stata scelta una trasmissione TCP/IP, per permettere tra l'altro il diretto utilizzo delle strutture di comunicazione esistenti o che verranno via via create per ottenere senza costi aggiuntivi il remotaggio di allarmi, comandi e controlli anche nelle Sale di Controllo centralizzate dei gestori delle gallerie.

Il sistema è progettato per risultare duale in tutte le sue caratteristiche:

- la visualizzazione in ciascuna unità è affidata sempre ad almeno due cartelli distinti per ciascuna direzione;
- la alimentazione elettrica delle unità è realizzata in anello, quindi può avvenire in maniera separata e indipendente sui due lati della zona interessata all'incendio o all'emergenza;
- la comunicazione dei dati (sia in fibra ottica che in rame) è realizzata in doppio anello, in maniera separata e indipendente sui due lati della zona eventualmente interessata all'incendio.

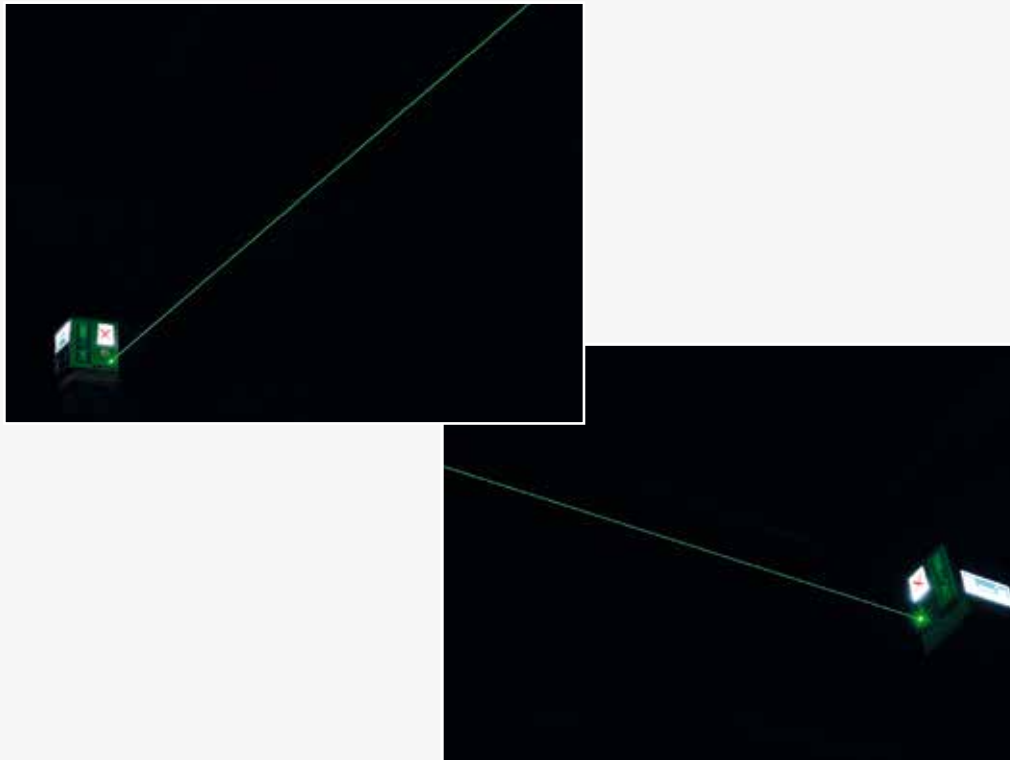


Facilità di montaggio del sistema

Il sistema è applicabile anche a gallerie esistenti, non costringe cioè a mettere le stesse completamente fuori esercizio per l'intera durata dei lavori di installazione, e può essere indistintamente usato tanto per gallerie di tipo stradale e autostradale quanto per gallerie ferroviarie e metropolitane

Manutenzione

Come qualunque impianto di sicurezza il sistema necessita di una manutenzione periodica, in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente. Nel caso del nostro sistema la manutenzione è resa particolarmente agevole dal fatto che tutti gli organi dell'impianto vengono monitorati in continuo dalla unità di controllo centrale del sistema, per cui eventuali problemi sono immediatamente segnalati e protocollati. Inoltre la gran parte degli organi del sistema sono raggruppati nei punti di osservazione, rendendo quindi possibile la manutenzione senza intralciare la operatività della galleria. Il sistema infine è stato progettato e realizzato in maniera di non contenere alcun elemento con ciclo di vita limitato e quindi naturalmente soggetto alla necessità di una sostituzione periodica.



Note tecniche

La descrizione tecnica e funzionale delle prestazioni e caratteristiche dei sistemi automatici di spegnimento per gallerie con monitori telecomandati Caccialanza viene riportata nei seguenti prospetti specifici, ai quali si rimanda:



PRESTAZIONI TuDEM
PRESTAZIONI DEL SISTEMA AUTOMATICO
DI SPEGNIMENTO
CON MONITORI TELECOMANDATI
IN INCENDI IN GALLERIA

TuDEM CAR
SISTEMA AUTOMATICO DI
SPEGNIMENTO PER GALLERIE
CON MONITORI TELECOMANDATI
SU CARRELLO AEREO



TuDEM RESCUE
CARRO SOCCORSO PER GALLERIE
EQUIPAGGIATE CON INFRASTRUTTURA
PER TuDEM CAR



TuDEM LEGIO
SISTEMA AUTOMATICO
DI SPEGNIMENTO PER
GALLERIE CON MONITORI
TELECOMANDATI DISTRIBUTIVI



Requisiti essenziali e specifici del sistema TuDEM

Il sistema proposto risponde totalmente ai requisiti essenziali e specifici per un sistema di spegnimento incendi in gallerie qui di seguito elencati:

- altissima affidabilità nell'intervento di spegnimento;
- utilizzo della tecnologia antincendio disponibile più efficiente per la classe di incendio in oggetto;
- elevata riserva (sovradimensionamento) della portata di spegnimento specifica richiesta;
- possibilità di utilizzo del sistema di spegnimento per un tempo illimitato;
- attivazione automatica del sistema senza necessità di intervento diretto di personale;
- possibilità di intervento diretto da parte di un operatore remoto che da area sicura può ottimizzare le prestazioni del sistema di spegnimento;
- possibilità di utilizzo del sistema sia per gallerie stradali che ferroviarie e metropolitane;
- autodiagnosi automatica e continua dello stato del sistema, sia in condizioni di stand-by che in condizioni operative;
- insensibilità al guasto distribuita sull'intero sistema;
- possibilità di agevole installazione del sistema minimizzando le attività di montaggio locali e la sezione di ingombro nella galleria (per galleria in esercizio);
- minimizzazione della progettazione dettagliata specifica per ogni diversa installazione;
- minimizzazione delle attività di manutenzione e dei relativi costi;
- standardizzazione delle attività di manutenzione concentrate su pochi componenti specifici, realizzati in maniera da essere facilmente intercambiabili.



CACCIALANZA & C. 
SISTEMI ANTINCENDIO E DI SICUREZZA

CACCIALANZA & C Srl
Via Pacinotti 10, I-20090 Segrate (Milano) Italy
Tel. 0039 02 216918.1 – 2139851
Email: support@caccialanza.it
www.caccialanza.eu
www.caccialanza.it

