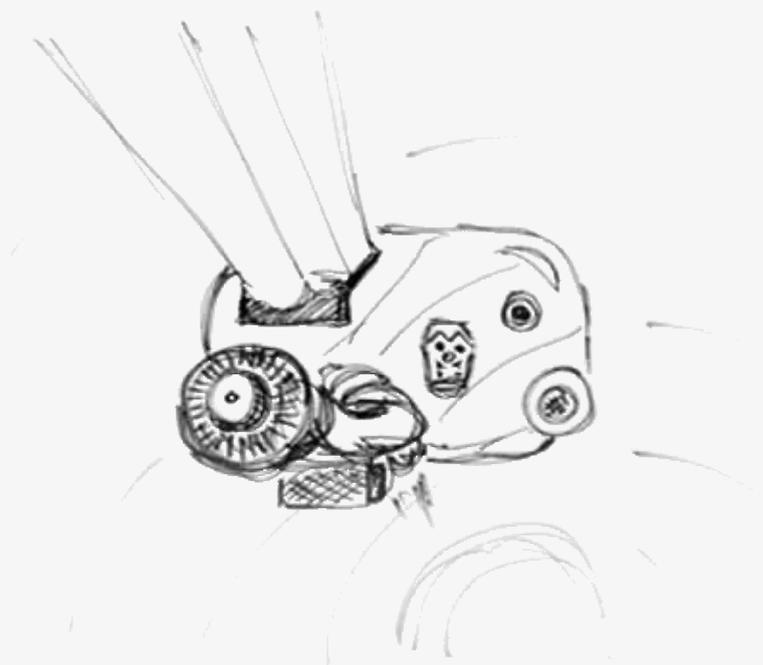


# TuDEM CAR

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





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

<b>Indice</b>	3
<b>Descrizione e caratteristiche tecniche del sistema</b>	4
<b>Gestione automatica del sistema</b>	6
<b>Gestione manuale remota del sistema mediante joy-stick dalla Control Room</b>	7
<b>Modalità operativa di intervento</b>	8
<b>Gestione manuale locale del sistema di comando radio a marsupio</b>	12
<b>Dimensionamento del sistema</b>	12
<b>Struttura del sistema</b>	13
<b>Caratteristiche delle unità mobili con monitori antincendio</b>	16
<b>Affidabilità del sistema</b>	19
<b>Facilità di montaggio del sistema</b>	19
<b>Manutenzione</b>	20
<b>Utilizzo del sistema per impieghi produttivi di monitoraggio e per altre manutenzioni durante il normale esercizio della galleria</b>	20
<b>Note tecniche</b>	23
<b>Requisiti essenziali e specifici del sistema</b>	24



# Descrizione e caratteristiche tecniche del sistema

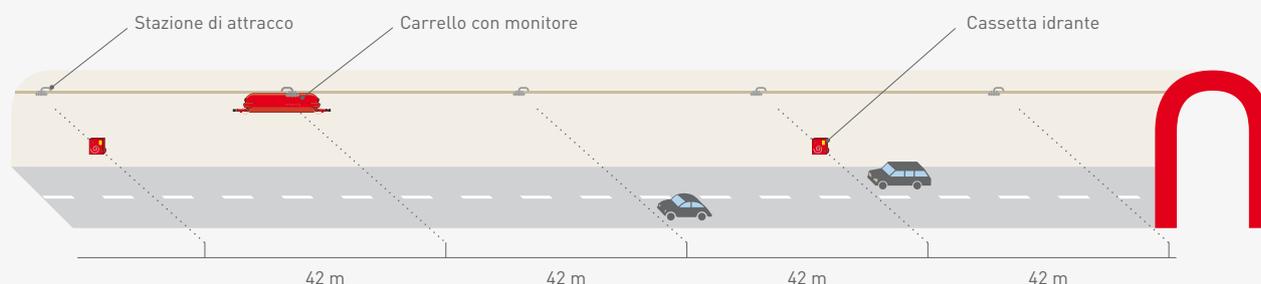
Innovativo sistema di spegnimento incendi in galleria in grado di operare sia in maniera totalmente automatica che con telecomando da operatore remoto.

Il sistema si basa sulla collaudata tecnologia di spegnimento con monitori idroschiuma telecomandati, largamente diffusa a livello mondiale per lo spegnimento incendi in complessi industriali a grande rischio.

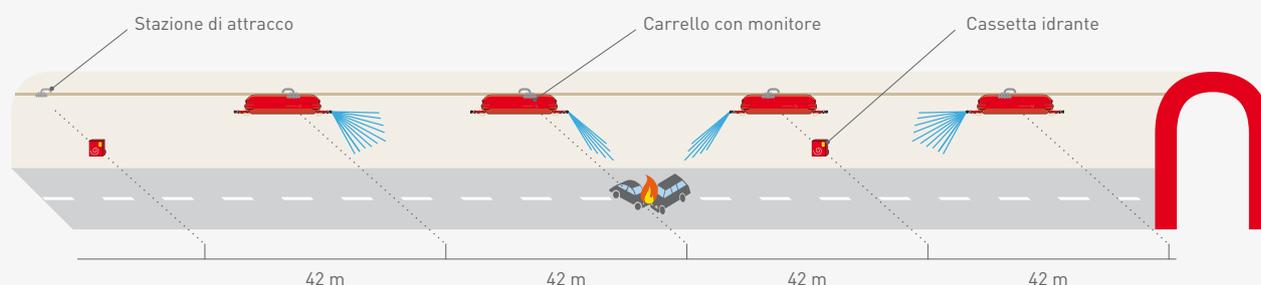
Il sistema è costituito da una struttura fissa (rotaia aerea) installata lungo l'intera tratta della galleria e percorsa da strutture mobili con montati a bordo monitori idroschiuma che traslano lungo la struttura fissa. Nella struttura fissa sono integrati:

- la tubazione in pressione (~10 bar) per alimentazione di acqua o di miscela schiumogena antincendio;
- la linea di alimentazione elettrica di sicurezza;
- il bus seriale di trasmissione dati;
- il cavo termosensibile e rilevatori di fiamma per la rilevazione dell'incendio (opzionale).

Ad intervalli regolari (42 metri) sono previste stazioni di attracco e controllo che rappresentano i punti nei quali ciascuna struttura mobile con monitor può fermarsi, che possono disporre di rilevatori di fiamma a infrarosso collegandosi e attivando le operazioni antincendio.



Monitori a riposo.



Monitori in condizioni di intervento.



In ciascuna struttura mobile sono integrati:

- due monitori antincendio telecomandato da 1.000 lt./min;
- i motori per la movimentazione della struttura;
- le batterie per la alimentazione della struttura durante il moto (batterie mantenute cariche in tampone quando la struttura mobile è collegata a un punto di osservazione);
- due telecamere a luce visibile e infrarossa;
- il quadro con gli organi di comando e controllo;
- sensori di fiamma e temperatura;
- un sensore di gas infiammabile e un sensore di gas tossico per il monitoraggio delle situazioni di pericolo (opzionale).

Il sistema è completato con una stazione di pressurizzazione e formazione della miscela schiumogena, costituita da un gruppo di pompaggio (generalmente una elettropompa ed una motopompa) e da miscelatore schiuma a spostamento di liquido.



In alternativa al miscelatore schiuma a spostamento di liquido è possibile utilizzare un miscelatore a pressione bilanciata e relative pompe per il liquido schiumogeno. Il dimensionamento della stazione di formazione della miscela schiumogena è naturalmente funzione della lunghezza e delle caratteristiche della galleria. Di norma la stessa stazione può essere utilizzata per i due fornicci della galleria o eventualmente per due gallerie contigue. È importante rilevare che nel sistema automatico di spegnimento con monitori telecomandati mobili su carrello aereo può essere completamente integrato il sistema di spegnimento manuale con cassette idranti prescritto dalla vigente normativa. A tale scopo le cassette idranti vengono montate con un passo multiplo di quelle dei punti di osservazione, e quindi tipicamente 126 oppure 252 metri. Le cassette idranti sono direttamente derivate dalla linea di alimentazione idroschiuma ai monitori e sono dotate di una valvola riduttrice di pressione per ridurre la pressione idrica di erogazione alla lancia manuale a ca. 4÷5 bar. Anche la stazione di pompaggio viene in tal caso integrata con una pompa jockey, in grado di mantenere in rete a riposo la pressione richiesta per le lance manuali di 5 bar.



## Gestione automatica del sistema

La gestione automatica del sistema è realizzata da una unità di comando e controllo installata nella Control Room della galleria o in altro idoneo locale tecnico.

Per l'intervento automatico, il sistema di spegnimento è associato a un sistema di rilevazione di incendio a doppia tecnologia (temperatura e radiazione infrarossa) distribuito su tutta la lunghezza della galleria.

In caso di segnalazione di incendio, le due strutture mobili più prossime (che a riposo sono disposte con passo costante di ca. 800 m. lungo la galleria) convergono lungo la rotaia aerea e si posizionano in prossimità della zona interessata all'incendio.

I monitori si collegano automaticamente mediante uno speciale attacco brevettato alla linea di alimentazione iniziando a erogare acqua o schiuma sul punto dell'incidente con un getto regolabile in maniera continua da getto pieno (per massimizzare l'efficienza di spegnimento) a getto frazionato (per massimizzare la capacità di raffreddamento) come qui rappresentato:



Sempre in maniera automatica viene stabilito un collegamento elettrico tra la struttura fissa e quelle mobili.

Contemporaneamente, nel caso di gallerie lunghe, le due unità mobili stazionate a monte ed a valle di quelle utilizzate per lo spegnimento convergono nei due punti successivi più prossimi, si agganciano alla linea di alimentazione e cominciano a erogare acqua con getto frazionato (con cono di apertura del getto di 120°) con funzione di raffreddamento per abbattere lo sviluppo di calore nella galleria e di contenimento dei fumi dell'incendio.

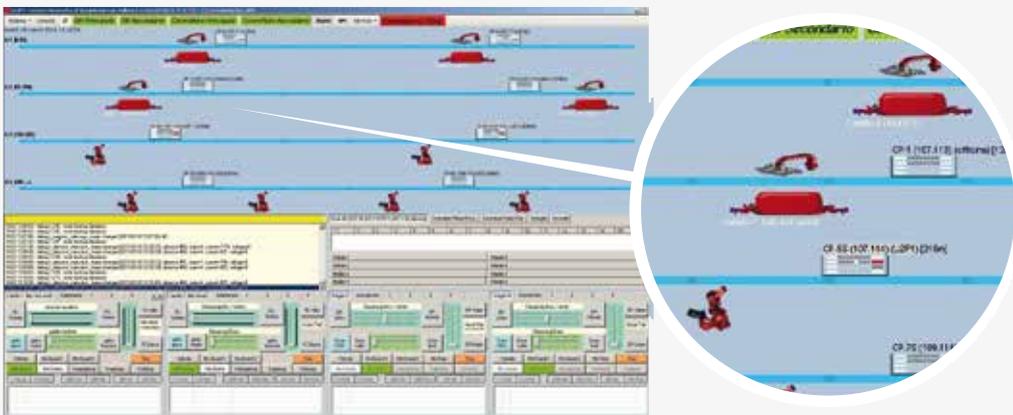
La procedura tipica complessiva è indicata nello schema della pagina 4.

Nello schema sono indicate le posizioni dei monitori a riposo, i loro movimenti nel caso di insorgere di un incendio ed infine la loro condizione operativa nella fase di spegnimento, di abbattimento della temperatura e di contenimento dei fumi.



## Gestione manuale remota del sistema mediante joy-stick dalla Control Room

Dalla unità principale di comando e controllo in Control Room è anche possibile, grazie a telecamere ad alta sensibilità ed ad infrarossi montate sulle unità mobili, comandare i monitori a distanza mediante joy-stick orientandoli più precisamente sui focolai di incendio. Questa operazione può essere fatta sia come completamento dell'intervento già iniziato in maniera automatica dal sistema, sia in seguito a una decisione dell'operatore responsabile. In tal caso è sufficiente indicare al sistema con il mouse il punto della galleria in cui deve avvenire lo spegnimento per fare attivare immediatamente tutta la procedura di posizionamento delle strutture mobili e del loro collegamento alle alimentazioni idrica, elettrica e di segnale.



Le telecamere sulle unità mobili permettono di monitorare gli eventi in galleria dalla Control Room, utilizzando la tecnologia a luce visibile o all'infrarosso a seconda delle condizioni locali e delle grandezze che si desidera osservare.



Il sistema consente infine di coordinare al meglio le operazioni delle squadre di salvataggio, permettendo di conoscere istante per istante le condizioni nella zona del focolaio dell'incendio e nelle zone limitrofe.



## Modalità operativa di intervento

1

Durante tutto il periodo di normale funzionamento della galleria i carrelli mobili si trovano distribuiti lungo l'intera galleria, ad una distanza tra loro di 800 m., collegati ad una stazione di attracco.

Le batterie vengono caricate in tampone dalla rete attraverso il gancio di attracco.

2

All'istante  $t = 0$  scoppia un incendio in galleria.

L'incendio viene rilevato da uno o più sistemi di rilevazione presenti nella galleria.

Il sistema TuDEM riceve l'informazione della zona dell'incendio, calcola l'indirizzo delle stazioni di attracco a monte ed a valle più vicine.

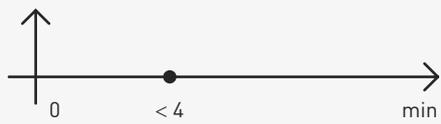
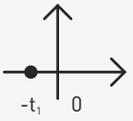
3

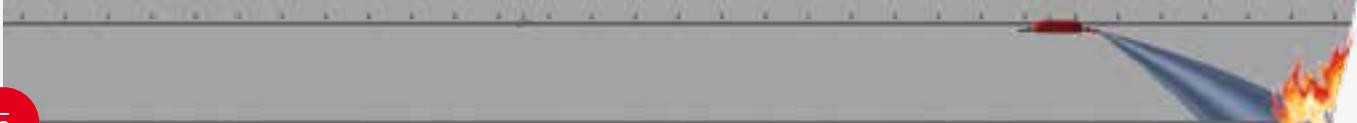
I 2 carrelli mobili più vicini alle 2 stazioni di attracco determinate ricevono il comando di mettersi in moto alla massima velocità di crociera per raggiungere le 2 stazioni. Dall'istante  $t = 0$  sono trascorsi circa 2' ed il percorso nel caso più sfavorevole verrà percorso in 1' 30".

4

I 2 carrelli mobili raggiungono ciascuno la stazione di attracco più vicina a monte ed a valle dell'incendio. Ciascun carrello inserisce il perno di blocco sulla rotaia e si aggancia alla rotaia, istituendo un collegamento idrico, un collegamento elettrico ed uno di segnale. Sono trascorsi 4 min. massimo dall'istante iniziale.







5

Ciascun carrello utilizzando il proprio sistema di puntamento identifica in maniera precisa le coordinate dell'incendio, punta il proprio monitore orientato verso l'incendio ed inizia le operazioni di spegnimento. In un tempo inferiore ai 5 min. dal suo insorgere l'incendio è stato attaccato.



6

Se richiesto da ciascun lato un secondo carrello viene fatto convogliare verso la zona dell'incendio. Naturalmente se preferibile può essere attivato un carrello addizionale su un solo lato dell'incendio.



7

I 2 carrelli addizionali si dirigono alle 2 stazioni di attracco libere più vicine a monte ed a valle dell'incendio, si attraccano alla rotaia ed iniziano l'opera di raffreddamento e/o di contenimento fumi.

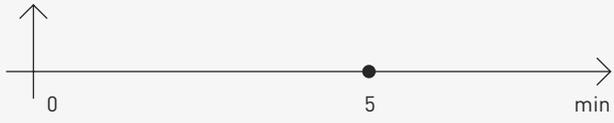
Sono trascorsi al massimo 9 min. dal tempo  $t = \emptyset$ .



8

Le operazioni di spegnimento possono proseguire per tutto il tempo necessario, perché i carrelli ricevono in continuo le necessarie alimentazioni idriche ed elettriche. L'erogazione di ciascun carrello può essere interrotta, riattivata e regolata in maniera indipendente in base alle necessità. Al termine delle operazioni i carrelli sono pronti per ritornare alle loro postazioni di riposo.





## Gestione manuale locale del sistema di comando radio a marsupio

Per ottimizzare eventuali interventi di spegnimento da parte degli operatori specializzati e dei Vigili del Fuoco è previsto anche, in aggiunta al comando manuale remoto da luogo sicuro, anche la possibilità di un comando locale direttamente dalla galleria.

A tal fine è disponibile un comando radio a marsupio che permette la selezione manuale del monitor desiderato ed il comando diretto manuale delle sue funzioni, oltre che la eventuale correzione locale delle attività di spegnimento in corso tramite comando centrale.

Come per il comando remoto il comando dei movimenti avviene mediante un joystick di precisione e le informazioni sullo stato del sistema sono disponibili tramite spie LED e display LCD a bordo del marsupio.



## Dimensionamento del sistema

Sono disponibili in letteratura importanti studi di Enti di Ricerca e Laboratori di Vigili del Fuoco che riportano considerazioni sullo sviluppo di incendi tipici in galleria (sia 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. Al momento dell'intervento di idonee misure di spegnimento, la temperatura cessa inoltre di aumentare quasi istantaneamente.

È pertanto evidente che un efficiente impianto di spegnimento in galleria deve intervenire in un tempo inferiore ai 5 minuti.

Questi valori sono naturalmente da intendersi come valori tipici medi, essendo di volta in volta l'analisi di rischio per ciascuna galleria a determinare lo specifico valore per il progetto.

Il dimensionamento del sistema automatico di spegnimento con monitori telecomandati mobili su carrello aereo è studiato per garantire un tempo complessivo tra l'insorgere dell'incendio e l'inizio dello spegnimento automatico inferiore ai 4 minuti. Si considera che un tempo inferiore ai due minuti sia assegnato alla procedura di sicura discriminazione e validazione della presenza di incendio, e un tempo non superiore al minuto è riservato all'unità mobile per percorrere lo spazio necessario e rag-



giungere, rendendosi automaticamente operativa, il più vicino punto di aggancio alla tubazione di alimentazione. La velocità di crociera delle unità mobili è di circa 10 metri al secondo. L'intervallo di stazionamento delle unità mobili a riposo lungo la galleria è quindi  $\geq 500$  metri, e può raggiungere il passo di 1 km (il passo tipico è di 800 metri). Con un intervento manuale la velocità di attivazione del sistema può essere ulteriormente incrementata. Infatti, nel momento stesso in cui l'operatore del Centro di Controllo locale o remoto identifica un incendio, può far partire lo spegnimento che diventa operativo in un tempo inferiore ai 2 minuti. Lo stesso vale quando l'operatore in base al segnale di allarme incendio di un singolo rilevatore di fiamma, dopo aver controllato via TVCC la situazione, decide di attivare lo spegnimento senza attendere anche la segnalazione di allarme del cavo termosensibile, normalmente più lento a intervenire.

## Struttura del sistema

Lungo l'intera galleria viene installata una rotaia aerea nella quale sono integrate anche le alimentazioni di acqua o miscela schiumogena antincendio, di energia elettrica e la dorsale di trasmissione dati in fibra ottica (bus seriale), come riportato nella figura seguente.



Stazione di attracco e controllo



Struttura fissa (monorotaia aerea)

È interessante notare la compattezza della installazione e quindi il modesto ingombro nella sezione della galleria associata al sistema.

Nella sua configurazione standard il sistema è formato da stazioni di intervento e controllo distribuite a intervalli regolari tipicamente dell'ordine dei 42 metri lungo la parete della galleria, costituite da un monitor telecomandato con valvola motorizzata e sistema di raffreddamento come autoprotezione, oltre che da sensori di fiamma e temperatura schematicamente rappresentate nella figura seguente.

Nella stessa struttura fissa è possibile integrare anche un cavo termosensibile e rilevatori di fiamma per la rilevazione dell'incendio e per ogni stazione monitorare due



telecamere a luce visibile e infrarossa, orientate nelle due direzioni lungo l'asse della galleria nonché sensori di gas infiammabile e sensori di gas tossico per il monitoraggio delle situazioni di pericolo. Le stazioni di intervento e controllo sono interconnesse da una tubazione in pressione (~10 bar) per alimentazione di acqua o di miscela schiumogena antincendio ad intervalli dell'ordine di 250 metri (e comunque con modularità ottimizzata tenendo conto delle caratteristiche geometriche della galleria) sono previsti quadri che collegano le stazioni di intervento e controllo con un bus in fibra ottica e di alimentazione. Un analogo bus in fibra ottica e alimentazione ridondante collega i quadri tra loro e con la stazione di controllo. I monitori sono telecomandati elettricamente sia per i movimenti di alzo e rotazione che per la regolazione del bocchello da getto pieno a getto frazionato e per la apertura e chiusura della valvola a farfalla integrata. I comandi vengono inviati in maniera indipendente e selettiva per ciascun monitor utilizzando un unico bus seriale tramite un cavo speciale antifiamma che permette anche la alimentazione elettrica di potenza delle unità. La unità mobile (con il cofano di protezione rimosso) è riprodotta nella seguente figura.



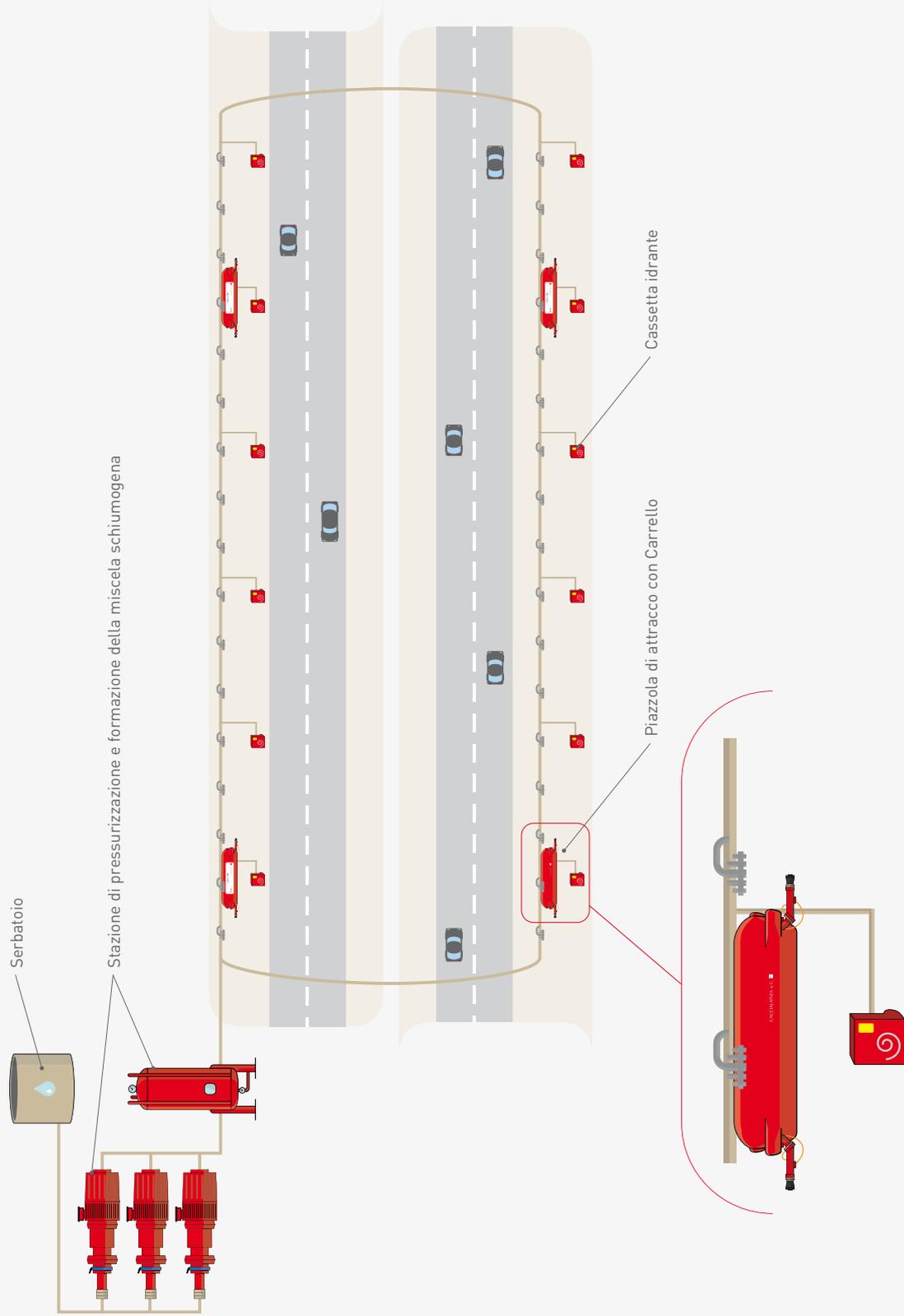
Fotografia della unità mobile (carrello monitor) con cofano rimosso.



Fotografia della unità mobile (carrello monitor) in condizioni operative.

Per ogni stazione monitor sono inoltre previste due telecamere a luce visibile e infrarossa, orientate nelle due direzioni lungo l'asse della galleria nonché sensori di gas infiammabile e sensori di gas tossico per il monitoraggio delle situazioni di pericolo. I monitori sono previsti per una portata idroschiuma di 1.000 lt./min. ognuno, largamente superiore quindi alla portata di spegnimento specifica dei mezzi sia fissi che mobili normalmente in dotazione per lo spegnimento di incendi in galleria. La quantità complessiva di acqua necessaria al funzionamento del sistema resta peraltro paragonabile a quella di altri sistemi fissi per la protezione delle gallerie, perché in questo sistema tutta la portata di spegnimento disponibile viene concentrata nel punto in cui necessita e non viene dispersa in un tratto più o meno lungo di galleria. La figura nella pagina 15 mostra in maniera schematica la tipica distribuzione idrica del sistema, comprensiva anche dell'impianto di cassette idranti prescritto dalle norme. La figura nella pagina 17



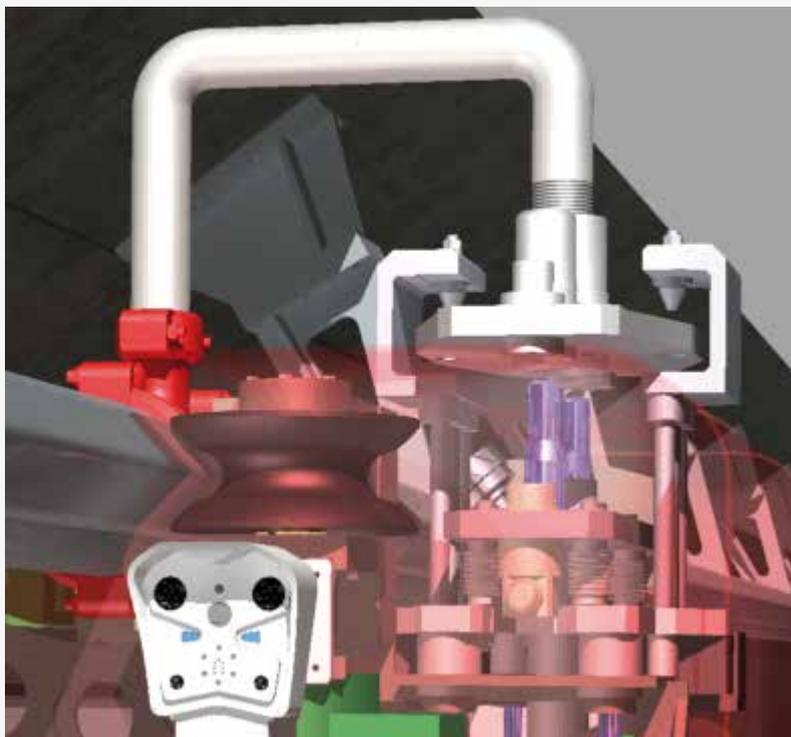


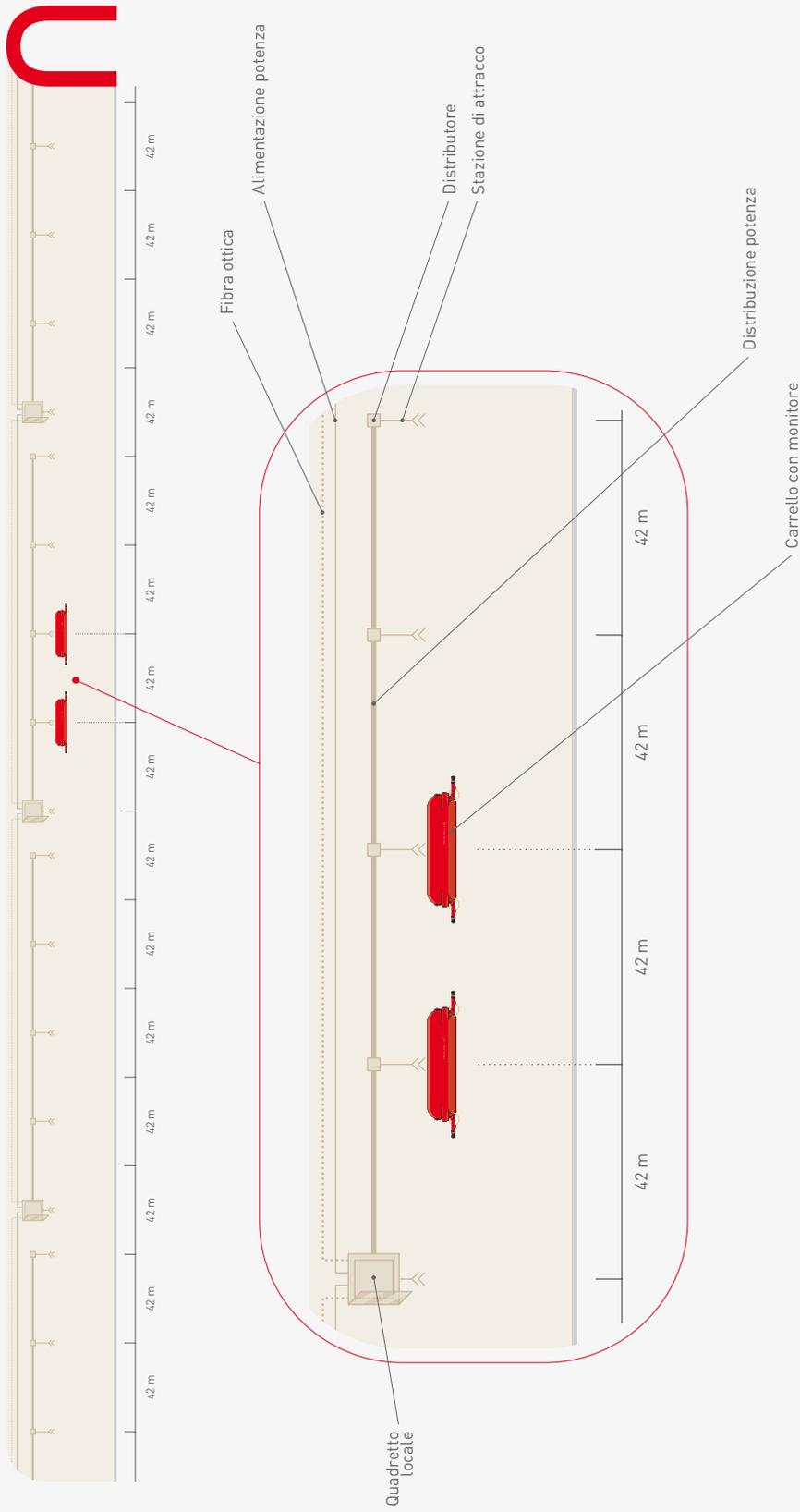
mostra invece lo schema tipico dei collegamenti elettrici e di segnale con doppio anello ridondante, per garantire la funzionalità al 100% in caso di primo guasto in qualunque punto della galleria. Qui sotto viene illustrato il quadro montato in ciascuna stazione di attracco e controllo.

## Caratteristiche delle unità mobili con monitori antincendio

Le unità mobili presentano caratteristiche e prestazioni molto elevate e di vario tipo, quali:

- ingombro ridotto, per un agevole inserimento nelle sagome delle gallerie autostradali e ferroviarie;
- possibilità di montaggio e di funzionamento in qualunque posizione (orizzontale, verticale, inclinata) nella parte alta della sezione della galleria;
- elevata velocità di crociera;
- buone doti di accelerazione e frenata;
- consumo ridotto per permettere il trasporto a bordo della unità mobile della energia necessaria opportunamente accumulata;
- efficiente sistema di accumulo energia, con ingombro e peso ridotti;
- elevata affidabilità di funzionamento;
- costi contenuti;
- capacità di identificare la propria posizione lungo il binario;
- progettazione mirata al funzionamento con acqua e schiuma.





Parametri	Descrizione
Lunghezza massima della tratta	Senza limitazione
Distanza tra stazioni attracco	42m
Intervallo stazionamento carrelli	800m massimo
Velocità massima traslazione	40km/h
Numero motori/potenza	4/750W
Tensione linea (primaria/secondaria) quadri	230V/50Hz
Tensione motori (potenza/controllo)	24V c.c.
Tensione elettrovalvola	24V
Resistenza alla fiamma cavi primari	180 minuti secondo IEC 60331 - 60332
Numero monitori	2
Portata monitori	1000 lt/min (ciascuno)
Angolo massimo frazionamento	120°
Pressione nominale bocchello	7 bar
Gittata max alla prestazione/portata nominale	52 m
Protezione termica passiva	guscio in fibra di vetro
Protezione termica attiva (raffreddamento)	ugelli portata 4lt/m <sup>2</sup>
Dimensioni (in posizione riposo)	3800x1150x600Hmm
Peso carrello	500kg
Peso rotaia/metro	60kg (85 in servizio)
Bus interno can open	secondo CiA401 - CiA402
Protocollo comunicazione ethernet	secondo IEEE 802.3
Retroazione posizionamento encoder	doppia con valore relativo
Modalità di attivazione	automatico/semiautomatico/manuale remoto e locale
Rispondenza D.P.R. n.151 del 1.8.2012	integrata con cassette idranti passo 126 o 252m
Produttore	Caccialanza & C. Srl



## Affidabilità del sistema

Il mantenimento nel sistema della collaudata affidabilità di spegnimento dei monitori è ovviamente associato alla massima 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 monitoraggio di allarmi, comandi e controlli anche nelle Sale di Controllo centralizzate dei gestori delle gallerie.

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

- lo spegnimento è affidato a due carrelli con monitori sui due lati dell'incendio; un solo monitor è sufficiente per spegnere;
- l'avvicinamento dei carrelli avviene in maniera indipendente sui due lati dell'incendio;
- la alimentazione elettrica delle stazioni di attracco è realizzata in anello, può avvenire quindi in maniera separata e indipendente sui due lati della zona interessata dall'incendio;
- la comunicazione dei dati (sia in fibra ottica che in rame) è realizzata in doppio anello, in maniera quindi separata e indipendente sui due lati della zona interessata dall'incendio;
- il movimento di traslazione dei carrelli è affidato a quattro motori elettrici indipendenti che agiscono direttamente sulle ruote motrici, due soli motori hanno una potenza sufficiente a garantire il movimento del carrello;
- i collegamenti elettrici di potenza e i collegamenti di segnale tra la stazione di attracco e controllo e il carrello mobile sono realizzati con due distinti connettori che si collegano automaticamente, uno di riserva operativa dell'altro;
- la trasmissione dei dati (segnalazione e comandi) tra ciascun carrello e la sala controllo avviene sia tramite supporto fisico (fibra ottica + connessione in rame) che in maniera senza fili con connessione WiFi dedicata ad alte prestazioni, in grado di convogliare anche i segnali televisivi trasmessi dalle telecamere (a luce visibile e infrarosso) a bordo di ciascun carrello.

## 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 antincendio il sistema necessita di una manutenzione periodica, in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente.

Le norme prevedono chiaramente che tutti i componenti attivi dell'impianto, sia centrali che periferici, siano soggetti a manutenzione e che avvengano prove funzionali periodiche; nel caso del nostro sistema la manutenzione è resa particolarmente agevole da due fattori principali:

- 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;
- la gran parte degli organi del sistema è montata nelle stazioni di attracco, di agevole accesso, o sui carrelli mobili che per le operazioni di manutenzione possono essere spostati mediante telecomando in punti agevoli e accessibili, senza intralciare la operatività della galleria.

È importante segnalare come nell'intero sistema non siano presenti in alcun punto significative riduzioni dei diametri delle tubazioni oppure orifizi calibrati di piccola sezione, che risultano particolarmente sensibili alle impurità normalmente presenti nell'acqua antincendio e di conseguenza richiedono una intensiva manutenzione per il loro corretto funzionamento.

## Utilizzo del sistema per impieghi produttivi di monitoraggio e per altre manutenzioni durante il normale esercizio della galleria

Si è data grande attenzione alla possibilità di utilizzo del sistema oltre alla naturale e primaria funzione di protezione dagli incendi: il sistema può infatti essere utilmente impiegato per scopi di monitoraggio e di manutenzione anche durante il normale esercizio della galleria. Le unità mobili dotate di telecamere (normali e infrarosse) dislocate lungo la galleria possono venire spostate a piacere con comando remoto in qualsiasi stazione di attracco e controllo, o in alternativa possono essere utilizzate telecamere fisse montate in corrispondenza dei quadri delle stazioni di attracco.

È importante rilevare come queste funzioni aggiuntive non comportino alcun maggior onere costruttivo per il trasporto del segnale, la alimentazione e per la gestione delle telecamere supplementari, perché tali funzionalità sono già integrate nella tecnica adottata per il sistema di spegnimento. I monitori possono essere utilizzati per operazioni di lavaggio o di bonifica ambientale, portando le unità mobili mediante telecomando in qualunque punto della galleria ed erogando fluidi specifici (detergenti, disperdenti, ecc.) opportunamente miscelati all'acqua. Sia le stazioni di attracco che le unità mobili possono venire equipaggiate con sensori per la misura dell'inquinamento (CO, ecc.) e della esplosività in galleria che possono funzionare in continuo, monitorando sia l'andamento normale del traffico che le diverse condizioni di emergenza.

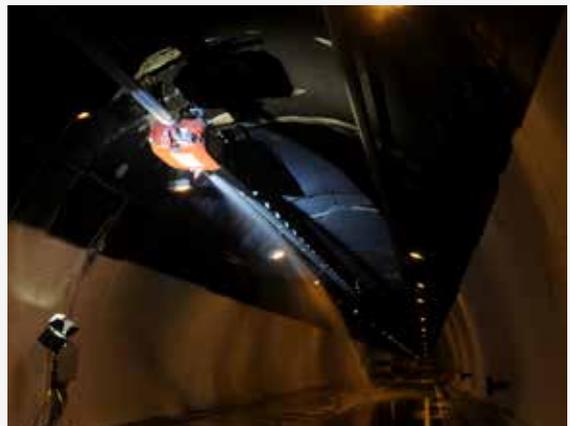




Galleria stradale Montelibretti



## Galleria autostradale A24 del Gran Sasso



Le foto sono state realizzate nel corso di prove di spegnimento a fuoco effettuate nelle Gallerie Sperimentali presso la Scuola di Formazione Operativa dei Vigili del Fuoco a Montelibretti (Roma) nonchè nel Traforo del Gran Sasso sull'autostrada A24 tra l'Aquila e Teramo.



## Note tecniche

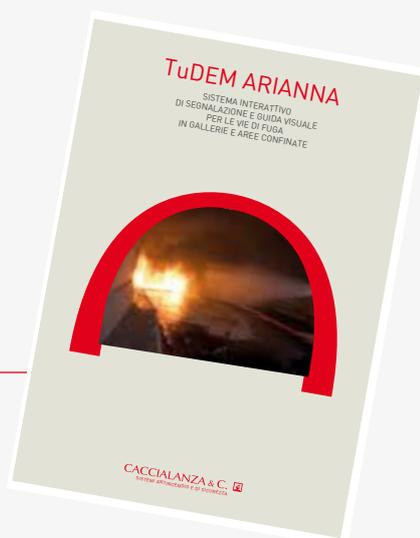
La descrizione tecnica e funzionale delle prestazioni e caratteristiche dei sistemi automatici di spegnimento per gallerie con monitori telecomandati Caccialanza viene riportata nei seguenti prospetti specifici, ai quali si rimanda:

**TuDEM LEGIO**  
SISTEMA AUTOMATICO DI  
SPEGNIMENTO PER GALLERIE CON  
MONITORI TELECOMANDATI  
DISTRIBUITI



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

**TuDEM ARIANNA**  
SISTEMA INTERATTIVO  
DI SEGNALAZIONE E GUIDA VISUALE  
PER LE VIE DI FUGA  
IN GALLERIE E AREE CONFINATE



# 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

