



Sistema Automatico di Spegnimento per Mezzi Mobili tipo VES-SRA1 con Monitori Elettrici Telecomandati

Descrizione e caratteristiche tecniche del sistema

Il sistema di spegnimento VES-SRA1 è concepito per essere montato su veicoli e unità mobili ed è in grado di funzionare in maniera completamente autonoma e automatica.

E' costituito da moduli di rilevazione incendio, da un modulo centrale di gestione e di elaborazione dati e da moduli di spegnimento.

Ogni modulo è concepito e realizzato come componente integrato di semplice e rapido montaggio, che viene direttamente collegato alla linea bus di alimentazione e trasmissione dati e (limitatamente ai moduli di spegnimento) alla dorsale del fluido antincendio.



Il sistema è concepito per permettere una rapida e sicura detezione dell'incendio e per fornire di conseguenza un'azione di spegnimento mirata, che risulta assolutamente innocua per gli occupanti delle zone protette e che può essere protratta con le risorse di bordo per almeno 15 minuti.

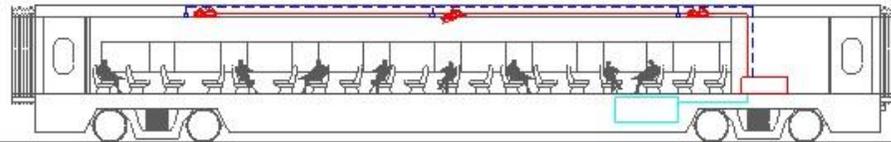
La figura seguente riporta il modulo principale del sistema, il modulo di gestione e di elaborazione dati, che sovrintende alle funzioni di comando e controllo.



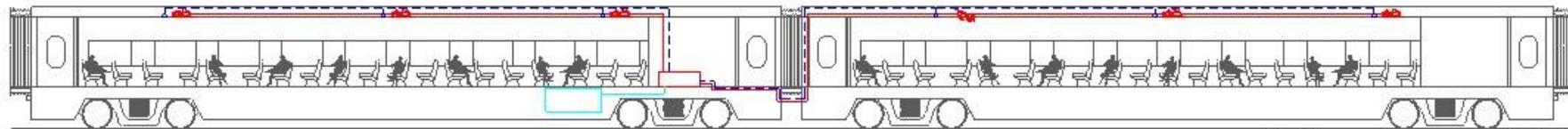
La collaudata tecnologia di spegnimento rappresentata dai monitori antincendio idroschiuma è alla base del sistema, garantendo un processo di spegnimento di grande efficacia e totalmente sicuro per le persone.



IMPIANTI FISSI DI ESTINZIONE INCENDI ex art. 1.5.7 All. II D.M. 28.10.2005 n° 89



Modulo centrale per singolo veicolo



Modulo centrale per coppia di veicoli

-  Modulo di rilevazione incendio
-  Modulo di spegnimento
-  Modulo centrale di gestione ed elaborazione dati
-  Serbatoio acqua
-  Tubazione antincendio
-  Cavo bus di alimentazione e controllo



Gestione automatica del sistema

In condizioni di funzionamento normale i moduli di spegnimento sono disattivati e mantenuti in stand-by dal modulo centrale di gestione ed elaborazione dati, mentre i moduli di rilevazione sono perennemente attivi e controllano l'area del veicolo loro assegnata.

Ogni modulo di rilevazione è in grado di controllare un'area di lunghezza superiore ai 10 metri, con un angolo di 150° sull'asse orizzontale e di $\pm 85^\circ$ su quello verticale.

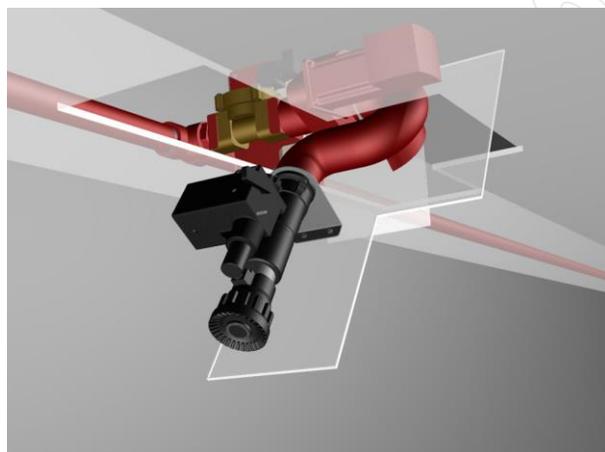
Il numero di moduli di rilevazione necessari è quindi unicamente funzione delle caratteristiche fisiche dell'ambiente di installazione e in particolare del suo grado di compartimentazione.

In ogni caso tutti i moduli possono essere direttamente collegati a un unico cavo bus di segnale e di alimentazione che parte dal modulo di controllo.

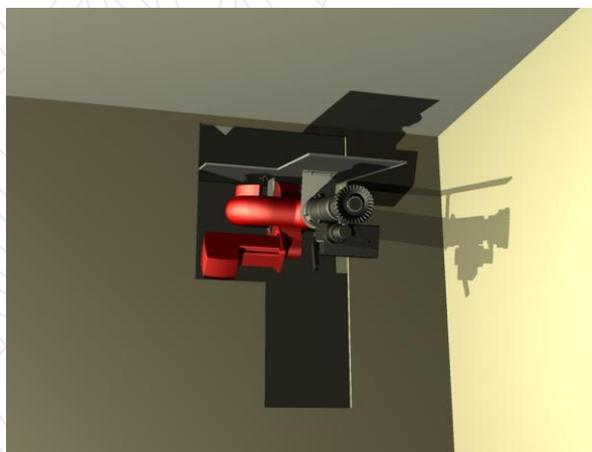
Ciascun modulo di spegnimento è invece dotato di un monitore telecomandato SRA1 con bocchello a getto variabile.

Ogni modulo è in grado di proteggere una lunghezza di 6 metri a monte e a valle del punto di installazione, con una larghezza di 3 metri e una altezza di 3,5 metri.

Lo schizzo sotto riportato esemplifica sia la condizione di installazione standard, in prossimità del centro dell'area da proteggere, sia l'installazione sul limite dell'area.



Montaggio a soffitto



Montaggio a parete

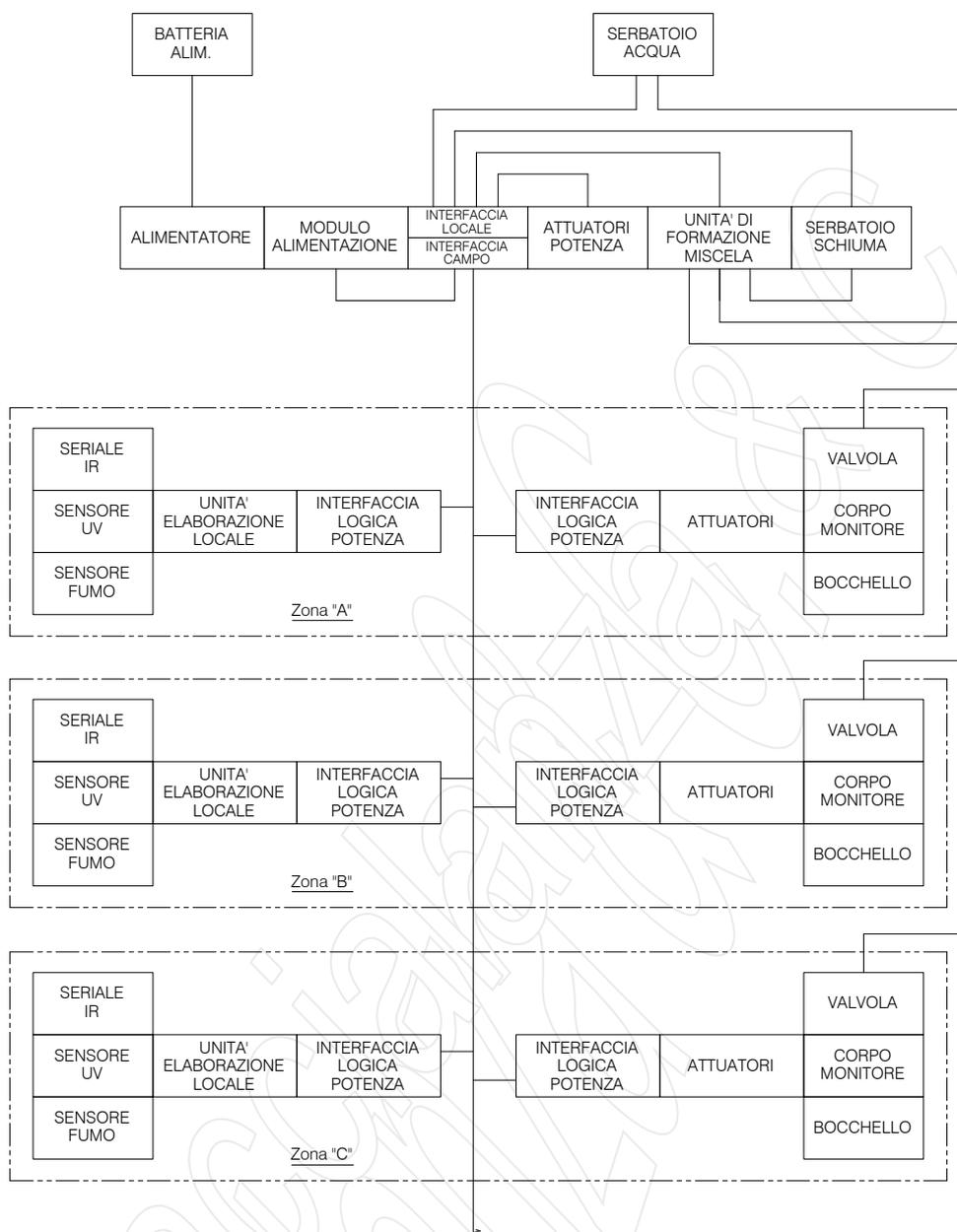
I moduli devono semplicemente essere collegati elettricamente allo stesso cavo bus di segnale e di alimentazione descritto in precedenza e idraulicamente a un'unica tubazione che viene alimentata dal modulo centrale di gestione.

I moduli di rilevazione, come detto sempre attivi, sono in grado di rilevare in un tempo inferiore al minuto l'insorgere di un incendio utilizzando una tecnica di detezione combinata di segnale nello spettro dell'infrarosso e in quello dell'ultravioletto associata a una analisi temporale dei relativi livelli di potenza.

Sulla base dell'analisi combinata dei rilevatori viene in tal modo determinata dal modulo centrale di gestione e elaborazione dati in maniera univoca e sicura la zona interessata all'incendio.

Il modulo centrale coordina il funzionamento dei moduli e la loro gestione logica.

La configurazione standard prevede un modulo logico per veicolo, ma nel caso di veicoli stabilmente agganciati in convoglio è sufficiente un modulo ogni coppia.



SCHEMA A BLOCCHI
SISTEMA DI SPEGNIMENTO
VES - SRA1

Il modulo centrale dopo aver inviato un messaggio vocale di avvertimento provvede a pilotare automaticamente il modulo di spegnimento relativo alla zona interessata all'incendio. Lo spegnimento avviene con una miscela idroschiuma aereata, che non presenta alcuna pericolosità o tossicità per le persone presenti.



L'irrorazione dell'area avviene con getto nebulizzato a bassa pressione, in maniera di escludere anche qualunque rischio di danno alle persone per azione fisica dinamica del getto. La provvista di estinguente trasportata a bordo garantisce un intervento di spegnimento di almeno 15 minuti.

Tale tempo può essere poi indefinitamente prolungato collegando il sistema tramite apposita connessione a un'alimentazione idrica esterna.

Gestione manuale locale e remota del sistema

Benché il sistema sia prevalentemente previsto per il funzionamento automatico, una gestione manuale del sistema è possibile in ogni momento e in tutte le condizioni operative.

E' quindi possibile sia comandare manualmente lo spegnimento in qualunque zona desiderata, sia intervenire su una avvenuta attivazione automatica, tanto nella fase di preallarme che in quella di spegnimento.

L'intervento manuale sul sistema di spegnimento VES-SRA1 è possibile a tre livelli distinti:

- Sul modulo centrale di gestione e elaborazione dati, che si trova direttamente montato in ciascun veicolo o vagone



L'intervento manuale di primo livello è attuabile tramite una interfaccia grafica a colori che si trova incorporata nel modulo stesso ed è essenzialmente previsto per operazioni di controllo e di manutenzione. In ogni caso l'interfaccia del modulo permette all'operatore di effettuare tutte le manovre operative senza limitazioni.

- Su una consolle di comando centralizzata a bordo del mezzo mobile o convoglio, che è collegata con interfaccia seriale a tutti i singoli moduli presenti in ciascun veicolo o vagone che costituiscono il convoglio



La consolle di comando centralizzata a bordo del convoglio è dotata di un'interfaccia grafica a colori che permette di monitorare tutte le condizioni sia di allarme che di guasto.

Le condizioni sono catalogate in pagine ordinate gerarchicamente e permettono di visualizzare in maniera sinottica tutti gli stati operativi delle unità che costituiscono un convoglio.

La consolle registra tutti gli eventi relativi ai sistemi del convoglio e genera automaticamente un database con la registrazione di tutti gli eventi relativi a allarmi o guasti.

- Su un posto remoto centralizzato ubicato presso una sala di controllo del traffico. Utilizzando i sistemi di trasmissione dati presenti nel sistema è infatti possibile interconnettere il centro di controllo operativo con i vari convogli e quindi con i singoli moduli in esso funzionanti.



Dal posto di controllo remoto centralizzato possono essere compiute, per ciascun convoglio, tutte le operazioni associate al sistema di spegnimento.

La consolle di comando del posto remoto nel centro di controllo del traffico è pure dotata di una interfaccia grafica a colori che permette di monitorare tutte le condizioni sia di allarme che di guasto.



Le condizioni sono catalogate in pagine ordinate gerarchicamente e permettono di visualizzare in maniera sinottica tutti gli stati operativi delle unità che costituiscono un convoglio oppure, ad esempio, le condizioni di tutte le unità che si trovano in un tratto di linea specificato quale in particolare una galleria.

In parallelo al sistema locale nel database centrale remoto vengono pure registrate tutte le condizioni operative e di allarme o di guasto.

Qualunque condizione di allarme critico, e quindi tipicamente l'incendio rilevato da una o più unità, ha la massima priorità a livello gerarchico e viene evidenziata su di un display dedicato. Viene inoltre associata a un allarme acustico tacitabile per garantire la massima facilità di acquisizione della informazione da parte degli operatori preposti.

E' anche previsto l'invio di un allarme automatico via SMS agli operatori a bordo del convoglio interessato, che possono in tal modo recarsi presso la consolle centralizzata del convoglio per le eventuali opportune operazioni.

Dimensionamento del sistema

Nonostante i grandi progressi ottenuti nella costruzione dei moderni veicoli e in particolare del loro arredamento (oggi realizzato esclusivamente con materiali in grado di ritardare lo sviluppo di un incendio e a bassa emissione di funi e vapori tossici), l'analisi teorica e prove sperimentali hanno dimostrato che in molte situazioni il tempo necessario a permettere il sicuro arresto in luogo idoneo del convoglio nella cui formazione si trova il veicolo interessato dall'incendio può largamente superare il tempo in cui le condizioni ambientali per gli utenti del veicolo sono tollerabili sulla base delle sole misure passive sopra descritte.

La variabile costituita dal carico di incendio degli indumenti dei passeggeri e soprattutto dal loro bagaglio può poi assumere valori grandemente differenti nelle diverse condizioni di esercizio e rappresenta chiaramente un contributo peggiorativo della sicurezza.

Per questo motivo si rendono necessarie nel veicolo anche misure antincendio attive e questa necessità è stata recepita già da qualche anno dalla normativa per molte condizioni di esercizio.

Il sistema di spegnimento deve essere in grado di intervenire in un tempo breve in maniera automatica e assicurare un'azione di spegnimento che garantisca all'interno del veicolo condizioni ambientali di vivibilità in sicurezza per tutto il tempo necessario a realizzare l'arresto del convoglio in luogo sicuro e l'evacuazione dei passeggeri.

Nel contempo il sistema non deve costituire di per se in nessun caso una fonte di pericolo per gli utenti del veicolo.

Come ultima prestazione, ma non certamente in ordine di importanza, il sistema deve garantire altissima immunità ai falsi allarmi e permettere se richiesto una completa interazione da parte del personale con il suo funzionamento automatico.

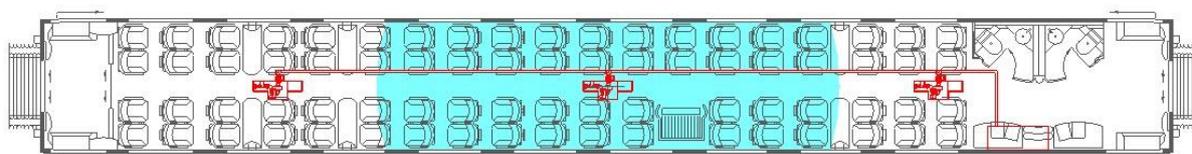
Il sistema di spegnimento VES-SRA1 è in grado di rilevare un incendio nel veicolo per mezzo dei rilevatori di fiamma a doppia tecnologia associati a rilevatori di fumo e di effettuare l'azione di spegnimento con monitori miniaturizzati telecomandati in maniera automatica.

La presenza di un doppio sistema di rilevazione costituito da diverse tecnologie tra loro complementari rappresenta l'elemento di sicurezza che garantisce che la validazione dei segnali di allarme e quindi il conseguente pilotaggio dell'impianto di spegnimento sia con certezza associato a una reale condizione di incendio, escludendo in tal modo il rischio di falsi allarmi.



I monitori miniaturizzati, che realizzano la loro funzione di spegnimento spruzzando una miscela contenente schiumogeno antincendio, lavorano a una pressione ridotta e sono in grado di irrorare nel tempo tutta la cubatura del veicolo.

In tal modo lo sviluppo dell'incendio e il conseguente innalzamento della temperatura ambiente viene arrestato in maniera pressoché istantanea dall'entrata in funzione dei monitori, senza che questa azione rappresenti un pericolo per le persone presenti nell'area.



Area tipica copertura monitori

Ogni monitori è in grado di proteggere un'area pari a circa 10 metri in lunghezza e all'intera larghezza del veicolo. Il numero di monitori necessari alla protezione di ciascun veicolo è quindi dato dal rapporto tra questo valore e la lunghezza complessiva oppure dal numero di compartimentazioni più ridotte presenti nel layout del veicolo.

Le coppie di rilevatori necessarie sono normalmente pari al numero di monitori presenti.

Il tempo necessario all'entrata in funzione del sistema può essere di due oppure tre minuti, a seconda che si scelga di introdurre o meno tra la fase di rilevazione incendio e quella di spegnimento un minuto di preallarme ottico e acustico, durante il quale è possibile al personale di bordo o del centro remoto di controllo intervenire per bloccare l'intervento.



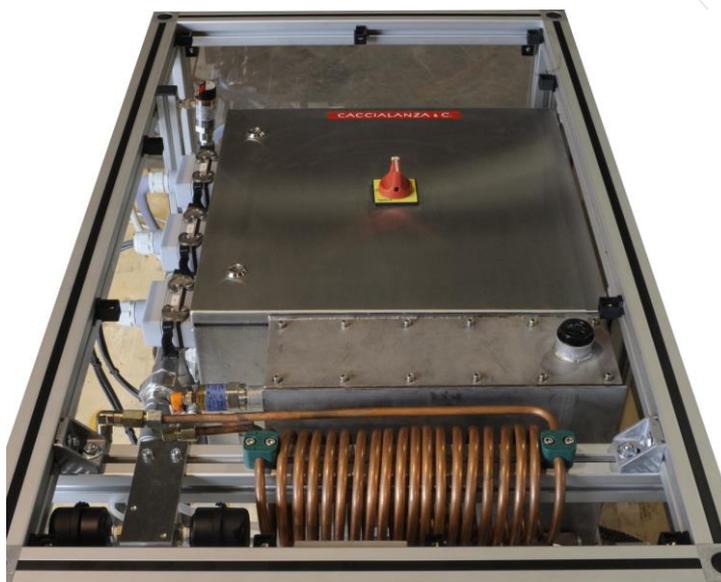
Struttura del sistema

Il sistema VES-SRA1 è composto da alcuni blocchi di facile installazione che vengono connessi tra loro da un cavo che costituisce una dorsale bus e da una tubazione idroschiuma (per i soli blocchi di spegnimento).

In ogni sistema è presente un modulo centrale di gestione, di costruzione molto robusta e compatta, pronto per il montaggio diretto tra gli apparati impiantistici del mezzo mobile.

Il modulo centrale provvede a alimentare con un cavo bus tutti i componenti del sistema e a gestire il traffico dati per la comunicazione con ciascuno di essi.

La figura seguente fornisce una visione di assieme del modulo.



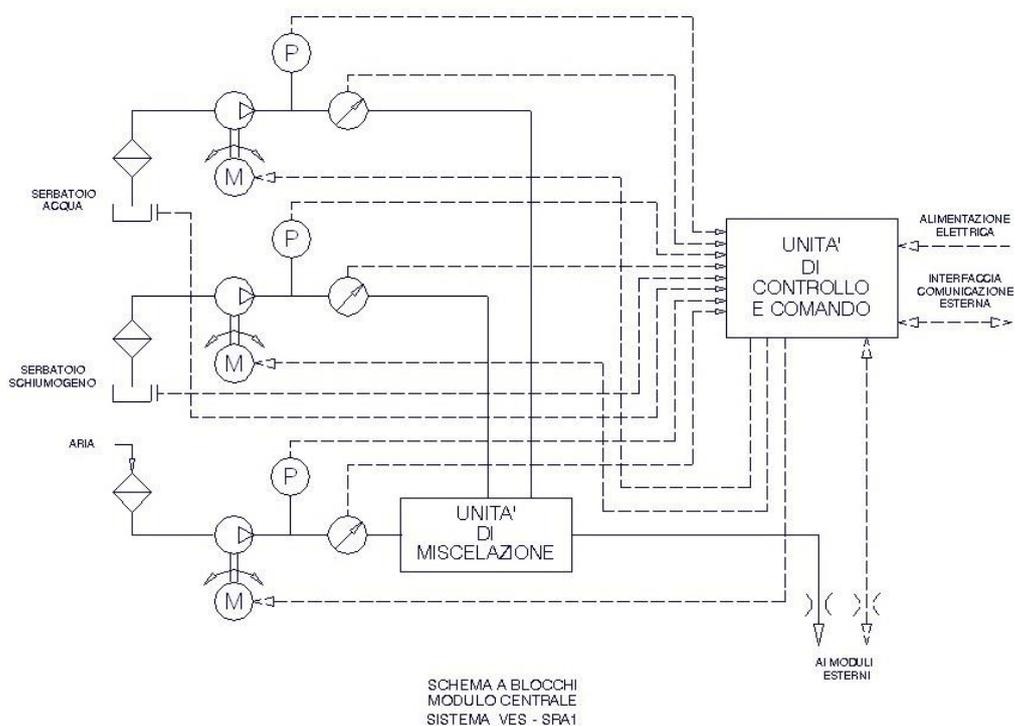
La stessa unità provvede al monitoraggio continuo delle disponibilità di bordo relativamente ai componenti primari necessari per lo spegnimento (acqua e schiumogeno concentrato) e, in caso di intervento di spegnimento, con l'ausilio di due pompe e un compressore incorporati provvede alla formazione della miscela schiumogena aerata.

Anche il serbatoio dello schiumogeno concentrato è incorporato nella unità.

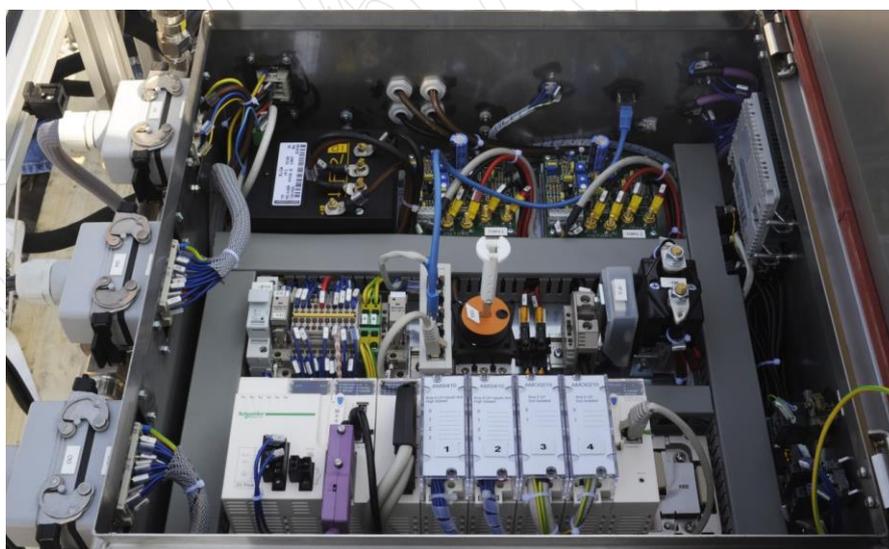


Il serbatoio dell'acqua è invece montato esternamente al modulo centrale, in accordo alle disponibilità di spazio complessive sul veicolo.

Lo schema successivo mostra la struttura di principio del modulo centrale.



L'alimentazione elettrica del modulo può essere a scelta a 24Vc.c. oppure a 230V / 50Hz. In entrambi i casi sono disponibili due versioni, con o senza batterie tampone a 24Vc.c. Il collegamento idraulico in uscita dal modulo centrale è con una tubazione da 1" (DN 25), alla quale sono collegati gli utilizzatori (monitori). Il quadro elettrico di comando e controllo è contenuto in una robusta cassetta in acciaio AISI posizionata all'interno del modulo centrale stesso. Tutti i collegamenti avvengono mediante connettori multipli codificati per evitare errori di inserimento e permettono quindi uno smontaggio e rimontaggio istantaneo in caso di manutenzione.





Il modulo centrale è dotato di un display a colori quale interfaccia con l'operatore, oltre ad alcuni tasti e spie luminose e un interruttore a chiave per abilitare il funzionamento degli organi di comando locali (normalmente non attivati durante l'esercizio del veicolo).



Un'interfaccia seriale, disponibile sia con protocollo Modbus che con protocollo CanOpen, costituisce il collegamento al sistema di supervisione del convoglio e a quello remoto.

I moduli di spegnimento sono essenzialmente costituiti da uno speciale monitore telecomandato della famiglia A1 con bocchello per funzionamento a bassa pressione completo di elettrovalvola e dalla relativa interfaccia logica di comando e controllo.



Il modulo può quindi essere collegato, attraverso un giunto a T di cui è dotato, alla tubazione da 1" proveniente dal modulo centrale e alla tubazione sempre da 1" di collegamento ai successivi moduli spegnimento.

Analogamente all'apposita cassetta elettrica che equipaggia il modulo può venire collegato il cavo bus di alimentazione e controllo collegato al modulo centrale, così come il cavo bus di collegamento ai successivi moduli.

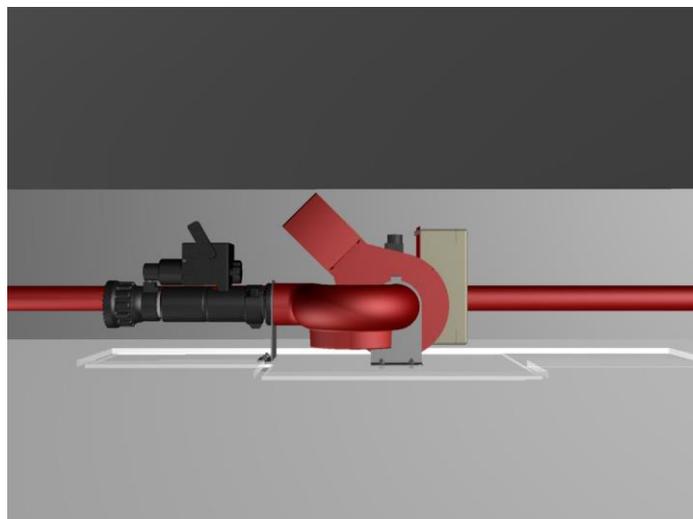
Il monitore è previsto per compiere una rotazione attorno al proprio asse di 180°, che permette al suo getto di raggiungere tutti i punti dello spazio da proteggere all'interno del veicolo (di norma la corsa è limitata a 170°).

Anche il bocchello può venire telecomandato in maniera automatica per assumere tutte le posizioni intermedie tra quelle di getto pieno e di getto frazionato, adattandosi così alla



geometria dell'area da proteggere. Nel funzionamento normale anche questa operazione avviene in modo completamente automatico.

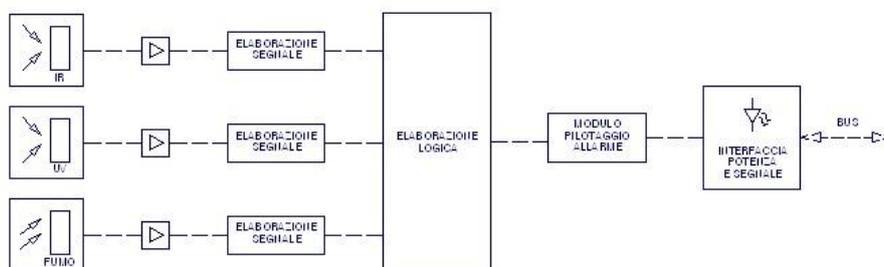
La struttura complessiva del modulo di spegnimento è concepita per occupare a riposo uno spazio molto ridotto; può venire direttamente incorporata in un eventuale controsoffitto previsto nell'arredamento del veicolo protetto.



I moduli di rilevazione sono costituiti da un monoblocco, disponibile tanto nella versione per montaggio sporgente quanto nella versione per incasso nel controsoffitto, nel quale sono integrati il rilevatore di fumo e il sensore di fiamma.

Il sensore di fiamma è del tipo a doppia tecnologia ed è quindi dotato di due testine separate, una sensibile alla radiazione infrarossa e una sensibile a quella ultravioletta.

Si ottiene in questo modo una particolare selettività della rilevazione e la miglior possibile insensibilità ai falsi allarmi, che possono essere causati anche da comportamenti non corretti degli utenti.



SCHEMA A BLOCCHI
MODULO DI RILEVAZIONE

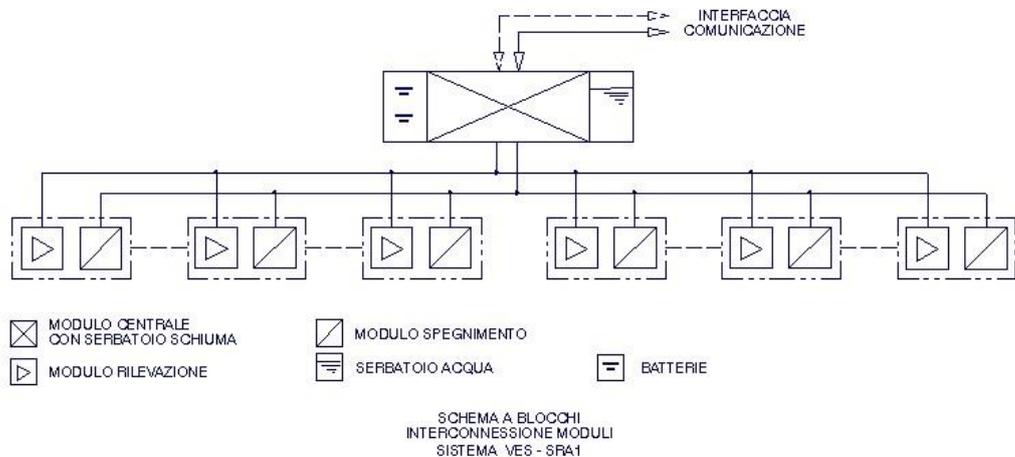
Il modulo è completo della propria logica di interfacciamento al cavo bus di alimentazione e controllo già descritto in precedenza.

Ogni modulo dispone di morsetti dedicati per attestare il cavo bus in arrivo e quello di collegamento al prossimo modulo.



Il collegamento bus dei vari moduli avviene con un unico cavo, che permette tanto l'alimentazione quanto lo scambio bidirezionale dei dati delle singole unità.

I moduli possono essere collegati al bus senza necessità di rispettare una sequenza predefinita e la lunghezza complessiva del bus può raggiungere i 30 metri, permettendo così un agevole e semplice collegamento di tutti i componenti.



Lo speciale cavo bus è dotato di una schermatura a alta efficienza ed è classificato resistente alla fiamma per un tempo di 180' in accordo alle norme.

Caratteristiche funzionali del sistema di spegnimento con monitori antincendio

Il sistema di spegnimento per veicoli VES-SRA1 presenta caratteristiche tecniche molto innovative che gli permettono di garantire prestazioni di impiego assai elevate.

In particolare il sistema si caratterizza tra l'altro per i seguenti aspetti:

- Ingombro molto ridotto del modulo di rilevazione e soprattutto del modulo di spegnimento, che rendono possibile il montaggio in spazi disponibili in particolare del controsoffitto -
- Costruzione compatta del modulo centrale, con struttura autoportante, predisposta per il montaggio diretto tra le apparecchiature di bordo -
- Possibilità di montaggio e di funzionamento in qualunque posizione (orizzontale, verticale, inclinata) -
- Funzionamento con un'unica sorgente di alimentazione elettrica, che può essere alternativamente 24Vc.c. oppure 230V/50Hz -
- Serbatoio dello schiumogeno concentrato direttamente a bordo dell'unità; serbatoio acqua separato (di forma e caratteristiche personalizzabili in base agli spazi disponibili) collegato al modulo centrale con un unico tubo -
- Elevata affidabilità di funzionamento associata a tecniche antincendio di provata esperienza
- Costi contenuti di approvvigionamento dei singoli moduli e montaggio semplice e standard -
- Progettazione mirata al funzionamento in ambiente mobile e ottimizzata per lo spegnimento di incendi con miscela idroschiuma adatta per tutte le classi di incendio che interessano l'utilizzo su un mezzo mobile.

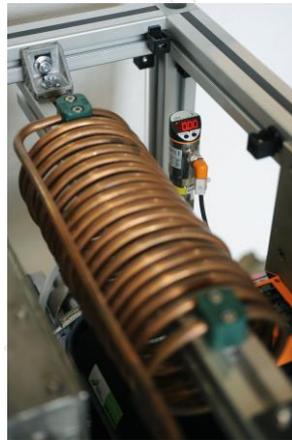


Affidabilità del sistema

Il mantenimento nel sistema della collaudata affidabilità di spegnimento dei monitori è ovviamente associato alla massima affidabilità dei suoi diversi componenti, tenendo conto delle particolari condizioni in cui deve avvenire l'intervento di emergenza.

Per i componenti critici si è scelta ove possibile la strada della ridondanza, associata all'utilizzo dei migliori materiali e componenti reperibili sul mercato e all'adozione delle tecniche di monitoraggio, comunicazione e controllo più moderne e affidabili.

Per quanto riguarda in particolare la trasmissione dati tra i vari moduli del sistema è stata scelta una trasmissione secondo lo standard CanOpen. La trasmissione dati tra il modulo centrale ed i moduli remoti di comando e monitoraggio invece è prevista secondo il protocollo Modbus oppure secondo il protocollo 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.



Facilità di montaggio del sistema

Il sistema è studiato per essere facilmente inserito nelle strutture del mezzo mobile da proteggere, tanto dal punto di vista funzionale quanto da quello degli ingombri.

E' costituito da moduli completamente prefabbricati che dopo la messa in opera richiedono solo il collegamento tra di loro con un unico cavo bus e (con l'esclusione dei moduli di rilevazione) con una unica tubazione.

I moduli sono particolarmente compatti e studiati per installazione nel contro soffitto o a parete; il modulo centrale è inserito in una struttura autoportante con pannelli che ne permette il rapido e semplice inserimento in opportuno vano strumentazione.

La connessione con i sistemi di trasmissione dati di bordo risulta particolarmente agevole, perché può avvenire con due interfacce a scelta che rappresentano gli standard industriali più utilizzati.

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,
- il test funzionale dei monitori può avvenire senza necessità di erogare liquidi e quindi danneggiare gli ambienti, grazie a una speciale funzione del modulo centrale che prevede il modo manutenzione con alimentazione di prova con sola aria.

E' 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.



Il Sistema Automatico di Spegnimento per Mezzi Mobili con Monitori Telecomandati VES-SRA1 è protetto tra l'altro dai seguenti Brevetti :

italiano numero MI2009A 001860 e MI2008A 000735

internazionale pending e PCT/EP2009/000335

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.