

COMANDI DEI VIGILI DEL FUOCO
DI VENEZIA E TREVISO

MANUALE PER LA
GESTIONE DEGLI
INCENDI STRADALI
RIFERIMENTI OPERATIVI PER LE
PROCEDURE SPECIFICHE NEGLI SCENARI
INCIDENTALI

2019

edizione 1.0



GRUPPO DI LAVORO DI VENEZIA E TREVISO

DEFINIZIONE DI INCENDIO STRADALE:

L'INCENDIO STRADALE è l'incendio che coinvolge tutti i veicoli che circolano sulla strada, con qualsiasi tipo di alimentazione per la trazione, che questi siano in ordine di marcia, che siano parcheggiati all'aperto o all'interno di un box o di un autorimessa. Che si trovino all'interno di una officina, caricati su una bisarca o su di un treno merci. **L'INCENDIO STRADALE** è da considerarsi pericoloso e denso di incognite qualunque sia l'ubicazione del veicolo e qualunque sia stata la causa dell'incendio.

L'INCENDIO STRADALE deve essere gestito con professionalità assoluta e tecniche adeguate ad affrontare i pericoli che si possono incontrare.



Approfondimenti e stesura del manuale a cura di:

**I.A. ZAMBON S. I.A. MENEGHETTI C.
CR ZANETTI A. CR BALDO T.
CS PEGORARO M. CS VELO A.
VFC PUPPA L. VFC MUFATO VFE METLIKA M.**

Le illustrazioni
sono realizzate dal
VPE LENNY LUCCHESI

Prefazione	4
Introduzione	5
<i>Parola chiave: bene a perdere</i>	5
<i>Parola chiave: sicurezza degli operatori</i>	8
<i>Parola chiave: thermal runaway</i>	10
Raffreddamento	11
Separazione	11
Soffocamento	11
Inibizione	12
Le batterie	12
Gestione della sala operativa	14
<i>Parola chiave: approfondimento e preparazione per gli operatori</i>	16
L'arrivo sul posto - Fase di attacco e spegnimento	18
Strategie	18
Distanze	18
Precauzioni	19
Combinazioni gassose	20
Mai sottovalutare	20
Tecniche	21
<i>Parola chiave: avvicinamento</i>	22
<i>Parola chiave: rispetto delle zone di interdizione</i>	24
<i>Parola chiave: utilizzo degli autoprotettori in ogni incendio</i>	26
Efficacia	37
Uso della schiuma	28
Conoscere i rischi di carattere generale connessi agli incendi di veicoli	29
1. Incendio e problemi connessi a veicoli elettrici ed ibridi	29
2. Incendio e problemi connessi a veicoli a benzina	31
3. Incendio e problemi connessi a veicoli a gasolio	32
4. Incendio e problemi connessi a veicoli a gas (gpl, cng, gnl)	32
5. Incendio e problemi connessi a veicoli a gasolio e metano (bi-fuel)	32
6. Incendio e problemi connessi a veicoli a benzina e gpl (bi-fuel)	33
7. Incendio e problemi connessi a veicoli a benzina e cng	33
8. Incendio e problemi connessi all'autobus cng	34
9. Incendio e problemi connessi a veicoli a gnl	35
10. Incendio e problemi connessi a veicoli a gnl abbinati al cng	36
11. Incendio e problemi connessi a veicoli per il campeggio	36
<i>Parola chiave: ottimizzazione delle risorse idriche</i>	37
12. Incendio e problemi connessi a veicoli ad uso commerciale	38
13. Incendio e incidente di biciclette elettriche e monopattini elettrici	40
14. Incendio ciclomotori e motocicli	41
<i>Parola chiave: identificazione</i>	42
Analisi e conclusioni	43
Comunicazione	43
Arrivo sul posto e zonizzazione	43
Attacco all'incendio	44
Eccezioni	44
Glossario	50

PREFAZIONE

Da alcuni anni, i componenti di questo gruppo di lavoro spontaneamente creatosi tra i Comandi di Treviso e Venezia, hanno pensato di sviluppare dei percorsi di formazione specifica sulle autovetture, basati su seminari della durata di circa due ore.

*Nel tempo questi seminari si sono evoluti fino a svilupparsi in giornate teorico/pratiche incentrate sulla conoscenza dell'evoluzione tecnica dei veicoli stradali. Le collaborazioni sviluppate dai componenti, gli studi e le esperienze in Italia ed all'estero, oltre a corsi e a condivisioni con il mondo dell'impresa sia nel paese che oltre confine, hanno stimolato l'accrescimento delle esperienze e delle conoscenze specifiche sull'argomento, tanto da iniziare a sperimentare tecniche e modalità di intervento. Tutto ciò ha permesso di ragionare su questa notevole mole di informazioni e contenuti, sino ad arrivare a redigere un **"MANUALE SUGLI INCIDENTI STRADALI"** creato per ideare linee guida appropriate od in alternativa, procedure operative standard nei comandi. Da questo punto in poi, abbiamo pensato congiuntamente di compiere un passo in più e provare a ripetere la stessa attività per gli incendi dei veicoli, tanto da decidere di coniare un nuovo termine appunto **"L'INCENDIO STRADALE"**.*

L'obiettivo principale della stesura di questo manuale, è senza dubbio questo:

Fornire esperienze e contenuti pratici raccolti in Italia e nel mondo, al fine di arricchire il know how dei vigili del fuoco

Stimolare la creazione di procedure e linee guida, accendere dubbi e perplessità riguardo alla sicurezza di chi interviene nell'ambito dell'incendio stradale.

Ridurre l'intervento degli operatori all'applicazione delle tecniche ed all'uso dei DPI non deve essere ritenuto sufficiente, l'approfondimento del tema, lo studio dei pericoli e il dovere di redigere procedure, a seguito di studi e sperimentazioni, è, e rimane appannaggio di chi si occupa della sicurezza del Vigile del fuoco, ovvero il datore di lavoro. Tuttavia, in attesa di indicazioni approvate e chiare da parte dell'amministrazione, i CP devono garantire fermamente la protezione degli operatori e dei bystander, nonché dell'ambiente, degli edifici e dei manufatti più prossimi all'incendio, in modo sicuro e sperimentato.

Arricchire la consapevolezza del rischio del vigile del fuoco è in realtà l'obiettivo primario, l'operatore informato e preparato potrà tenere sotto controllo il rischio di infortuni durante tali attività. Non è stato sicuramente l'obiettivo del gruppo sostituirsi a chi svolge l'attività formativa con impegno e dedizione, ma la mission in questo caso è stata divulgare il più possibile le esperienze raccolte in questi anni e fare in modo che le informazioni potessero raggiungere il più consistente numero di vigili del fuoco possibili.

Cura da parte nostra sarà certamente considerare importanti e costruttive tutte le critiche e le osservazioni che riceveremo, grazie a queste potremo redigere periodicamente gli aggiornamenti che saranno sicuramente frequenti e notevoli, sicuramente al passo con le importanti evoluzioni tecniche che il mondo dell'automotive ci sta riservando.

INCENDIO STRADALE

INTRODUZIONE

Lo sviluppo della tecnologia costruttiva delle autovetture di nuova generazione ha prodotto una netta evoluzione del parco auto impensabile fino a pochi anni fa. Molti investimenti delle case costruttrici sono stati indirizzati per accrescere il comfort e la sicurezza attiva e passiva durante la circolazione sulle strade, (I sistemi di sicurezza attivi agiscono in modo tale da evitare che si verifichi un incidente, mentre i sistemi di sicurezza passivi limitano i danni alle persone che sono coinvolte nell'incidente). Gli studi tecnici hanno coinvolto in modo evidente, anche la componente della trazione, delle prestazioni dei motori e delle stesse vetture. L'utilizzo importante di leghe metalliche diverse dal solito "acciaio", (*alluminio, magnesio, titanio, ecc.*), ma anche la sempre più frequente applicazione di fibre di carbonio e materiale composito, ha alleggerito la struttura dei veicoli diminuendo, in alcune autovetture, il peso oltre i 100 kg. Altresì, lo sviluppo di nuovi carburanti e nuove forme di trazione ha ridotto le emissioni inquinanti e migliorato l'autonomia delle vetture.

Ad oggi conosciamo, (non sempre in modo esaustivo), le seguenti forme di trazione: **benzina, gasolio, benzina+gpl, benzina+gnc, gasolio+gpl, gasolio+gnc, trazione full-electric, ibrido-benzina, ibrido-gasolio, Bus a metano e bus totalmente elettrici, camion a gasolio + GNC, gasolio più GNL o solo GNL** e ci stiamo avvicinando molto velocemente alle vetture alimentate a **idrogeno**, con l'incognita delle alimentazioni trivalenti che possono mettere l'operatore del soccorso in grande difficoltà, ovvero: **ibrido: elettrico+benzina+gpl** e ibrido: **elettrico+benzina+gnc** (tralasciamo volutamente le alimentazioni miste benzina+etanolo o bioetanolo in quanto poco o per nulla distanti dai pericoli della benzina).

Lo studio della sicurezza per gli occupanti dei veicoli ha visto un grosso incremento, ma i vigili del fuoco chiamati a intervenire sugli incendi di questi veicoli rimangono tuttavia esposti a pericoli spesso sottovalutati o talvolta sconosciuti, specialmente nell'ambito dell'incendio delle autovetture le quali statisticamente rappresentano un campione più vasto. Questa tipologia d'intervento è così cambiata ed è così "potenzialmente" pericolosa che, come detto nelle pagine precedenti abbiamo provato a coniare un nuovo termine: **INCENDIO STRADALE**.

Si è voluto realizzare questo manuale per concedere l'opportunità di redigere le linee guida specifiche più evolute e renderle veramente efficaci e comprensibili per tutti i vigili del fuoco. In questo vademecum troveremo molti punti in comune con il manuale degli incidenti stradali redatto dallo stesso gruppo di Vigili del Fuoco a maggio del 2019 e troveremo spesso riferimenti incrociati, in quanto, frequentemente gli scenari nei quali i vigili del fuoco operano, si sviluppano partendo dall'incidente per concludersi nell'incendio o l'incendio di un mezzo provoca l'incidente di altri mezzi in transito. Ma soprattutto, l'evoluzione dei veicoli obbliga i soccorritori a conoscere le medesime specifiche per operare in modo efficace.

PAROLA CHIAVE: BENE A PERDERE

Il veicolo incendiato è, nella quasi totalità dei casi, un bene che non potrà essere recuperato in alcun modo. Compito del Vigile del Fuoco è in primis la salvaguardia della altrui e propria incolumità, la protezione degli eventuali beni coinvolti, e la protezione dell'ambiente. L'incendio stradale è da considerarsi perlopiù un incendio di tipo difensivo.



Come nella procedura per gli incidenti stradali è fondamentale una buona gestione da parte della Sala Operativa che oggi giorno affida alla competenza degli operatori l'efficacia della propria attività, assieme alla chiarezza e alla fondatezza delle informazioni ricevute dal richiedente. L'intervista fatta dall'operatore, dovrà integrarsi con la richiesta di dati utili al fine di ricostruire schematicamente lo scenario, inviare le squadre necessarie per la tipologia di intervento, quindi descriverlo attraverso la scheda di intervento al Capo Partenza per consentirgli il miglior approccio e la strategia più efficace.

Questi dati non si limitano al veicolo, (alimentazione, posizione, stadio di sviluppo dell'incendio) ma anche agli elementi che si trovano nelle vicinanze del veicolo e che possono subire gli effetti dell'incendio.

La sala operativa dovrà raccogliere ogni informazione anche quella apparentemente poco importante, soprattutto non dovrà smettere di raccogliere i dati ricevuti dai chiamanti.

Si dovrà inviare le squadre competenti e nel contempo continuare a ricevere e riportare le informazioni al fine di completare ed implementare la scheda dell'intervento. Talvolta una richiesta di intervento, in questo caso per incendio stradale, potrebbe essere arricchita di informazioni fondamentali mai citate nelle chiamate precedenti. L'operatore non deve desistere nel continuare a fare domande ed eventualmente aggiornare le squadre inviate durante il tragitto verso il target.

EVOLUZIONE TECNICA DEI VEICOLI	APPROFONDIMENTO DELL'USO DEGLI ESTINGUENTI	EVOLUZIONE DELLE TECNICHE D'INTERVENTO
Evoluzione delle strutture con l'utilizzo di materiali che manifestano una reazione al fuoco e all'acqua imprevedibile.	L'acqua risulta essere, al momento, l'estinguente più efficace ed economico per lo spegnimento di un veicolo. Il magnesio ad esempio, risulta essere meglio controllabile con grosse quantità di acqua.	Miglioramento delle tecniche con l'aumento della sperimentazione e della condivisione
Presenza di auto elettriche o ibride che nascondono batterie AV agli Ioni di litio o al Nichel metal idruro	Conoscere approfonditamente l'efficacia degli estinguenti, il reperimento di questi, e in base al tipo di materiale di cui si compone la batteria, anche della strategia di intervento con conseguente impegno di uomini, risorse e mezzi.	Studio della collocazione della batteria e delle sue caratteristiche, della tipologia del mezzo e delle reazioni all'incendio anche a lungo termine.
Presenza di auto elettriche o ibride che nascondono batterie AV, ma che potrebbero celare alimentazioni quindi serbatoi di carburanti diversi, quali impianti a LPG o GNC.	Utilizzo di estinguente, in questo caso al momento solo acqua, in grado di spegnere una batteria AV ma anche di controllare un incendio di una bombola di LPG, la quale potrebbe essere stata installata con un impianto post vendita.	Mettere in pratica tecniche standard, anche se si dispone della certezza riguardo l'alimentazione di un veicolo. Dare una risposta standard, uniformata, obbliga gli operatori a lavorare senza mai usare scorciatoie in termini di sicurezza.
Presenza di valvole di sovrappressione per gli impianti a gas, sia naturale che LPG, nonché GNL	Conoscenza dei pericoli di un uso abbondante di acqua nebulizzata nelle situazioni dove si trova il GNL, il quale genera reazioni diverse in base allo stato del gas (liquido od in stato di evaporazione).	Posizionamento delle squadre, cura delle fasi di attacco, strategia ragionata in base all'evoluzione prevista dello scenario
AUMENTO DEI TEMPI DI SPEGNIMENTO	NECESSITA' DI CONOSCERE LE CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEGLI ESTINGUENTI	PERFETTA CONOSCENZA DEI PERICOLI LATENTI AL FINE DI ABBASSARE IL RISCHIO DI FERIMENTO DEGLI OPERATORI

COME SPESSO ACCADE, IL FATTORE “TEMPO”, GIOCA UN RUOLO FONDAMENTALE NELLA GESTIONE DEGLI INCENDI

Se nell'incidente stradale basiamo le nostre operazioni nel rispetto (quando possibile) dell'**Ora d'oro (Golden hour)**, collaborando con il personale medico quando è presente sul luogo, nel caso dell'incendio stradale le tematiche sono molto diverse. Nell'incidente stradale la strategia, la tattica e la tecnica sono subordinate al tempo a disposizione per salvare la persona all'interno dei veicoli. Nell'incendio stradale la gestione delle operazioni di spegnimento saranno perciò subordinate al tipo di carburante ed alla quantità presente nei serbatoi. Tutte queste variabili concorrono ad esporre i Vigili di Fuoco al pericolo associato alla fase di spegnimento per un tempo più o meno lungo, tuttavia gestibile con una maggiore sicurezza attraverso una corretta formazione ed un adeguato addestramento.

PAROLE CHIAVE: SICUREZZA DEGLI OPERATORI

Come nell'incidente anche nell'incendio stradale il riferimento di un soccorritore comprometterà in modo non prevedibile l'operazione di soccorso con la conseguenza di un'evoluzione incalcolata dello scenario.



Basti pensare al ferimento di uno o più operatori durante lo spegnimento di una vettura in prossimità di un edificio abitato e la conseguente propagazione delle fiamme allo stabile o a parte delle strutture di questo, (tendaggi, condizionatori, materiali nei poggiali, serramenti e finestre). Il fattore tempo in sostanza incide in modo diverso sulle base delle varie alimentazioni.

Nel caso del serbatoio della benzina o del gasolio possiamo/dobbiamo prevedere l'eventualità del collasso del serbatoio, con la propagazione del carburante incendiato sul terreno; di conseguenza l'uso della schiuma sarà da tenere in considerazione. E' da ricordare inoltre che i serbatoi delle autovetture moderne sono costruiti perlopiù in materiale plastico e il loro cedimento non è facilmente prevedibile. Programmare uno spegnimento senza avere tutte le informazioni in termini di tempo dall'inizio dell'incendio, risulta essere pericoloso ed azzardato, ma soprattutto risulta essere difficile da gestire utilizzando tecniche ed estinguenti non adeguati, dando così spazio all'improvvisazione che talvolta si trasforma in comportamenti maldestri, anche davanti

agli occhi degli osservatori. Non possiamo comunque scordarci che nella storia dei vigili del fuoco intervenire senza conoscere da quanto tempo è nato l'incendio è assolutamente normale, per questo la prudenza e l'uso di linee guida adeguate, favoriscono le squadre nel gestire la propria esposizione al rischio.

Nel caso sia presente un serbatoio di gas, (GPL-GNC), dobbiamo tenere in considerazione, sulla base del fattore tempo e dello scenario, la possibilità dell'apertura della valvola di sicurezza PRD o PRV con il conseguente dardo il quale può variare se è alimentato dalla fase liquida o gassosa e dalle pressioni in gioco (GPL max. 27 bar, GNG max 220 bar) . Già questi elementi ci devono far fare le dovute valutazioni sull'utilizzo di coperte ignifughe, ritenute da molti esperti, affidabili ed utili, ma che in molte circostanze possono tramutare uno spegnimento in una situazione limite per quegli operatori che si avvicinano troppo ai veicoli, in questo caso auto, coinvolti nell'incendio.

Nel caso di un pacco batteria ad alto voltaggio il fattore tempo, (inteso come esposizione alle fiamme), potrà incidere notevolmente sul coinvolgimento della batteria stessa, la quale, risentirà in modo irreversibile delle alte temperature raggiunte dall'incendio del veicolo.

La possibile partecipazione della batteria AV all'incendio, aumenterà in modo significativo i tempi delle operazioni di spegnimento. Infatti questo sarà possibile solamente dopo una lunga attività degli operatori.

La gestione dei mezzi pesanti coinvolti negli incendi presenta aspetti ancora più complessi e non paragonabili con le vetture. Per es. la quantità del carburante stoccato, la posizione del serbatoio, il tipo di carburante, la struttura e la grandezza del mezzo, il carico trasportato, senza dimenticare che nei mezzi pesanti l'alimentazione può essere integrata con impianti a gas debitamente studiati e considerata la difficile individuazione di tali impianti installati in post-venta, risulta possibile ignorare la loro presenza e perciò sottovalutare i pericoli collegati, (gasolio gpl, gasolio gnl).

Da non sottovalutare il passaggio di mezzi dal resto dell'Europa che aumenta le probabilità di incontrare scenari inaspettati e con molte incognite, un calcolo sui tempi diventa a questo punto assolutamente improponibile.

Possiamo quindi trovare nei mezzi pesanti alimentati originariamente a gasolio, la presenza di bombole di metano (CNG) e le relative multivalvole con la conseguenza, nel caso siano coinvolte dall'incendio, dell'apertura delle PRD o PRV. Quindi la prospettiva ideale sarebbe intervenire in tempo, raffreddare dove occorre, quindi evitare l'apertura di tali dispositivi.

Lo stesso concetto vale per gli autobus alimentati a metano, i quali dispongono dalle 4 alle 8 bombole con 2 o 3 PRD cadauna.

Il fattore tempo incide anche sulla scelta delle squadre da inviare: considerando i tempi di percorrenza, la tipologia della vettura e lo scenario descritto dai richiedenti, è possibile ipotizzare l'evoluzione dello scenario che la prima squadra che arriva sul posto potrebbe trovare.

Esempio: per gestire una vettura a gasolio che brucia in mezzo una strada senza altro combustibile nelle immediate vicinanze a 5-10 km dalla sede VVF competente sarà sufficiente una squadra standard (1 APS con 5 operatori). Altra cosa sarà la gestione di una vettura ibrida plug-in all'interno del garage a 15-20 km dalla sede VVF competente dove sarà necessario l'invio immediato di 1 APS e 1 ABP e la disponibilità di una seconda APS per la gestione dell'eventuale incendio dell'abitazione.

Merita una attenta valutazione, se non una ferrea inclusione nelle POS del Comando, l'invio di più mezzi e uomini con una consistente riserva idrica, per lo spegnimento dei Bus a metano, soprattutto se questi si trovano in centro abitato. Le dinamiche peggiorative legate all'incendio del mezzo alimentate a CNG sono potenzialmente gravi, (i seminari dedicati permettono di approfondire e considerare tali tematiche).

Infatti la rapidità di abbattimento e spegnimento delle fiamme, e quindi il repentino abbassamento della temperatura, può scongiurare l'apertura, nella migliore delle ipotesi di tutte le valvole termofusibili, o almeno di una buona parte, evitando per esempio che uno o più dardi di fuoco possano investire gli edifici, gli alberi, le costruzioni in genere poste a lato del Bus coinvolto.

Chiaramente la gestione di un incendio presuppone tecniche differenti, se gli operatori si trovano di fronte ad un veicolo "tradizionale" o ad un'auto elettrica.

Entrambe le tipologie di veicolo (appunto: un'auto a motore termico ed una a zero emissioni) possiedono equivalenti capacità di rimanere preda del fuoco se coinvolte in incidenti stradali di una certa gravità; tuttavia, le procedure di intervento dovranno essere differenti.

Quando una macchina elettrica si incendia, non si può affrontarne l'incendio come una macchina a combustione interna.

Ad esempio c'è bisogno di molta più acqua se gli accumulatori non sono all'interno di un contenitore adeguato.

Affrontare gli incendi EV è qualcosa che tutti i vigili del fuoco dovranno imparare a conoscere dal momento che il numero di queste auto sulla strada sta aumentando continuamente.

PAROLA CHIAVE: THERMAL RUNAWAY

In chimica e nell'ingegneria chimica, con il termine thermal runaway (o run-away) ci si riferisce ad una situazione in cui un incremento di temperatura crea delle condizioni che determinano un ulteriore aumento di temperatura. Thermal runaway è il problema principale in termini di rischio incendi per i veicoli elettrici. In pratica all'interno della batteria agli ioni di litio si crea uno squilibrio termico del sistema che determina un aumento incontrollato e inarrestabile della temperatura. Una reazione a catena che porta prima alla combustione e talvolta, come è stato documentato, allo scoppio.



Le condizioni anomale che determinano a un thermal runaway sono riconducibili a tre fattori: urti meccanici, problemi elettrici, riconducibili all'uso di materiali di fabbricazione scadenti che causano un corto circuito, una sovraccarica o un'eccessiva scarica e problemi termici dovuti alla rottura del separatore tra anodo e catodo con conseguente eccessivo riscaldamento della batteria. Di tutti e tre i casi, il più pericoloso è quello connesso agli urti. In pratica in caso d'incidente importante, è qualche modo possibile che si verifichino quelle condizioni estreme capaci di far incendiare la vettura.

Occorre sottolineare tuttavia che il thermal runaway è un problema che si presenta soltanto in condizioni estreme.

Ecco cosa si può leggere sul manuale della Tesla Model S:

"Under normal usage, lithium-ion cells do not evolve gases. Lithium-ion cells will only emit gases if severely abused: for example if severely crushed, heated to more than 150°C for an extended time, or severely overcharged. Tesla batteries include multiple layers of protection to prevent abnormal charging. These protections include electronics to detect and prohibit overcharging, mechanical fuses to isolate cells, and a mechanical charge interrupt device within each cell that permanently disables a cell upon overcharge."

Tesla precisa che il runaway potrebbe avvenire se le batterie sono esposte a più di 80°C per più di 24 ore, o a più di 150 °C per alcuni minuti, o se le batterie sono esposte a fiamma diretta. Non proprio condizioni comuni.

Va infine precisato che le batterie al nichel-metallo idruro NIMH non presentano il medesimo pericolo di thermal runaway delle batterie agli ioni di litio, che però sono ormai molto più diffuse. Inoltre le batterie Li-pol (ai polimeri di Litio) in caso di thermal runaway presenterebbero conseguenze di minore intensità, poichè l'elettrolita non è liquido bensì solido. Insomma, il thermal runaway è un problema che esiste ma che non riguarda in egual maniera tutte le vetture elettriche.

Le modalità di estinzione di un incendio sono quattro e consistono in azioni specifiche realizzate anche attraverso l'uso di agenti estinguenti:

RAFFREDDAMENTO

Consiste nella sottrazione di calore dalla combustione fino a ricondurre il combustibile a temperatura inferiore a quella di "accensione" (per evitare ri-accensioni spontanee successive) e, se possibile, al di sotto della temperatura di infiammabilità.

SEPARAZIONE

Consiste nella eliminazione del contatto tra combustibile e comburente, oppure nella rimozione del combustibile dalla zona di combustione. Ciò può essere ottenuto mediante intercettazione del flusso di un combustibile liquido o gassoso che fluisce da una condotta, rimozione di materiale combustibile solido non ancora coinvolto nell'incendio, impiego di schiuma antincendio, teli antifuoco, acqua ecc..

SOFFOCAMENTO

Consiste nell'abbattimento della concentrazione del comburente (generalmente l'ossigeno presente nell'aria) al di sotto della quantità minima capace di sostenere una combustione e cioè oltre il limite superiore di infiammabilità. L'effetto di soffocamento è realizzabile impedendo l'apporto di ossigeno alla combustione eliminando quindi una delle condizioni indispensabili per il mantenimento della combustione stessa. L'azione di soffocamento può anche avvenire per diluizione del comburente, cioè riducendo il tenore di ossigeno presente nell'atmosfera circostante l'incendio immettendo nell'ambiente un gas "estraneo" Anidride carbonica o azoto.

INIBIZIONE

Si tratta di intervenire sul meccanismo radicalico della reazione di combustione e sulla sua cinetica, aumentando l'energia di attivazione (catalisi negativa o anti-catalisi) e/o inibendo la formazione di radicali attraverso l'uso di polveri o idrocarburi alogenati. I principali agenti estinguenti sono acqua, gas inerti come azoto, anidride carbonica, polveri, schiuma, idrocarburi alogenati (Halon) e agenti estinguenti alternativi all'Halon".

LE BATTERIE

Approfondimenti tecnici

- Le batterie utilizzate dalle autovetture elettriche utilizzano il medesimo principio della pila scoperto da Alessandro Volta nel 1799, cioè la conversione di energia chimica in energia elettrica. Ciò avviene mediante una reazione di ossidoriduzione nella quale una sostanza si ossida perdendo elettroni che transitano verso una seconda sostanza, producendo di conseguenza un flusso di elettroni fra le due sostanze attraverso un elettrolita, e quindi un flusso di corrente continua.
- Le due sostanze, per evitare il cortocircuito, sono tenute divise da un separatore. Il trucco è utilizzare batterie ricaricabili in modo che il processo non si esaurisca in una sola volta ma si possa ripetere molte volte.
- Sebbene il principio di base sia rimasto lo stesso dalla sua invenzione, nel tempo si sono succedute numerose batterie di tipi molto diversi fra loro.
- La pila alcalina è quella più comunemente utilizzata nei telecomandi e nei giochi per bambini. Inventate negli anni '50 del 1900, utilizzano biossido di manganese e zinco metallico, immersi in un elettrolita formato da una gelatina alcalina a base di idrossido di potassio. Non sono utilizzate nelle vetture elettriche.
- La batteria al nichel-cadmio NiCd, di aspetto simile alle batterie alcaline, utilizzate in settori particolari. Non sono utilizzate nelle vetture elettriche.
- Batterie al piombo-acido: Si tratta di uno dei tipi più diffusi di batteria nel settore automobilistico: sono quelle utilizzate dai motorini di avviamento per mettere in moto i motori termici delle vetture "normali", ma sono anche usate come batterie di trazione nei mezzi di movimentazione carichi (muletti, transpallet) nella logistica del settore industriale e commerciale, mezzi che non sono autorizzati a circolare sulle strade pubbliche. Nelle autovetture elettriche ibride non sono utilizzate come batterie di trazione, ma per la gestione di tutti quei componenti a basso voltaggio (12 volt). Vedi centraline di gestione dell'elettronica, quadro strumenti, vetri elettrici ecc ecc. L'anodo è in piombo, il catodo in diossido di piombo: il tutto è immerso in una soluzione elettrolitica acquosa, con aggiunta di acido solforico, proprio quella che ogni tanto ci costringeva (quando ancora esistevano le batterie non sigillate) al famoso rabbocco della batteria con l'acqua distillata. Le batterie al piombo-acido, al termine della fase di ricarica oppure in caso di sovraccarica, generano ossigeno e idrogeno per elettrolisi della soluzione acquosa, che fuoriesce da appositi tappi sfogatoi: pertanto, è possibile la formazione di miscele esplosive, dato che come è noto l'idrogeno è un gas estremamente esplosivo, con ampissimo campo di esplosività (4-75%) e altissimo potere calorifico (circa 140 MJ/kg).
- Ed infatti molte normative italiane in materia di prevenzione incendi impongono che i locali dove si effettua la ricarica delle batterie debbano essere in possesso di numerose caratteristiche, le principali delle quali normalmente sono:
 - a) Compartimentazione verso i locali adiacenti;
 - b) Impianto elettrico "speciale";
 - c) Impianto di aspirazione meccanico delle esalazioni gassose prodotte durante la ricarica;
 - d) Aperture di aerazione permanenti di adeguata dimensione, preferibilmente nella parte alta del locale visto che l'idrogeno è più leggero dell'aria. Le aperture servono per smaltire l'idrogeno ed evitare che la concentrazione possa arrivare a livelli pericolosi.
- L'emissione di idrogeno e ossigeno in atmosfera è quindi una esclusiva delle batterie al piombo, e neppure di tutti i tipi di batterie al piombo oggi in commercio, ma solo delle batterie "di vecchio tipo". Oggi infatti sono diffuse soprattutto batterie al piombo del tipo cosiddetto "stagno", o senza manutenzione, che non necessita di rabbocco (anzi, il rabbocco è impossibile) e che durante la ricarica hanno emissioni in atmosfera trascurabili o nulle ed anzi sono spesso prive di tappi visibili. In queste batterie l'idrogeno e l'ossigeno generati dalla dissociazione dell'acqua vengono ricombinati internamente a ripristinare l'acqua che si era dissociata, in un circuito chiuso senza emissioni all'esterno. Esiste soltanto una valvola per lo sfogo delle pressioni in eccesso dovute, in casi del tutto eccezionali, ad eccessiva ed errata sovraccarica.
- Per evitare rischi all'interno di locali ove avvengono le ricariche di accumulatori è comunque sempre

opportuna una corretta valutazione della presenza di atmosfere potenzialmente pericolose (- valutazione ATEX - In vigore dal 13 ottobre 2018 il nuovo standard di classificazione delle zone a rischio di esplosione per presenza di gas e vapori infiammabili, pubblicato dal CEI nel marzo 2016 come CEI EN 60079-10-1:2016, che sostituisce completamente la precedente CEI EN 60079-10-1:2010) allo scopo di adottare le misure di prevenzione e protezione necessarie a rendere accettabili e gestibili tali rischi in particolare negli ambienti di lavoro.

- *Si noti che batterie al piombo-acido sono anche quelle normalmente utilizzate in elettronica e nei gruppi di continuità.*

Batterie al nichel-metallo idruro NIMH – Una volta erano diffusamente utilizzate nelle vetture elettriche/ibride: le prime Prius avevano questo tipo di batterie, così come anche la Honda Insight. Oggi sono quasi completamente sostituite dalle batterie agli ioni di litio. Simili alle batterie al nichel-cadmio, dove l'anodo anziché essere cadmio è una lega. Hanno capacità superiore rispetto alle Ni-Cd e l'effetto memoria è meno rilevante, ma rispetto alle batterie al litio hanno maggiore autoscarica e minore densità di energia.

Batterie agli ioni di litio Li-ion – Sono batterie ermeticamente sigillate: tutti i nostri cellulari e computer portatili hanno questo tipo di batterie, grazie all'ottimo rapporto peso-potenza, ad un effetto memoria molto ridotto ed anche ad una lentissima perdita di carica quando non in uso (autoscarica). Il vantaggio costituito dalla densità di carica elevata è però compensato dal costo e da una vita non lunghissima: si parla di mesi o al massimo di qualche anno. Ecco perché alcune marche di auto elettriche affittano i pacchi batteria ai clienti che acquistano le vetture. La quasi totalità di queste batterie (Li-ion), utilizzate come batterie di trazione nelle autovetture elettriche, non contengono metalli pesanti come piombo, cadmio o mercurio, ed essendo ermeticamente sigillate, ovviamente non emettono alcun tipo di gas durante la fase di ricarica.

Batterie ai polimeri di litio Li-pol – Sono una evoluzione delle batterie Li-ion, tanto che spesso vengono raggruppate nella stessa categoria: tipiche sono le batterie della Panasonic utilizzate dalle automobili Tesla. La principale differenza rispetto alle "classiche" batterie Li-ion è che l'elettrolita, anziché essere un solvente organico liquido, è un polimero solido: il vantaggio è che in tal modo l'elettrolita solido non è infiammabile e quindi le batterie sono meno pericolose in caso di danneggiamento accidentale. Inoltre è possibile realizzare batterie molto sottili.

Altri tipi di batterie sono in via di sperimentazione, come le batterie al litio-aria (molto promettenti), zinco-aria o al sodio-aria, o le batterie calde ai sali fusi (Ni-NaCl). Altre ancora sono già in uso ma non nel settore automobilistico, come le batterie argento-zinco utilizzate nei mezzi aerospaziali o nei sommergibili diesel-elettrici come quelli tedeschi del tipo U-212, realizzati su licenza anche in Italia per la Marina Militare Italiana.

Dato che le batterie durante l'uso e la ricarica possono riscaldarsi, spesso i pacchi batteria dispongono di sistemi per il raffreddamento, tipicamente pochi litri di acqua e glicole etilenico.

In caso di incendio però, le auto elettriche non sono pericolose soltanto perché sono difficili da spegnere, ma anche perché sfruttano dei cavi ad alta tensione ad oltre 60 Volt, ovvero una quantità di corrente pericolosa per una persona.

I tecnici della Toyota Italia consigliano l'uso di cartine tornasole per verificare se eventuali macchie all'interno dei veicoli incidentati possano essere state provocate dall'elettrolita che risulta pericoloso per la pelle e gli occhi.

GESTIONE DELLA SALA OPERATIVA



Gli operatori di Sala Operativa sono al giorno d'oggi sempre più preparati a gestire gli interventi che devono valutare e l'incendio stradale in tutte le sue variabili fa parte del bagaglio di esperienze di questa categoria di soccorritori, meglio descritti come Primo Soccorritore, i quali saranno gli unici responsabili dell'intervento sino all'arrivo della prima squadra sul posto. Tuttavia, rispetto ad una certa "monotonia" di un tempo, gli incendi stradali nascondono incognite ed insidie che un tempo non venivano neanche contemplate.

Conoscere tutti i rischi e le dinamiche di un incendio stradale, deve risultare ancor più fondamentale per un operatore di S.O., perciò gestire un incendio di veicoli significa avvalersi della consapevolezza delle incognite, della conoscenza delle domande chiave ed alla richiesta di descrizione di scenari. L'improvvisazione, talvolta messa in pratica nel nostro mestiere, deve essere utilizzata esclusivamente nei casi di necessità, e deve essere vista come un valore aggiunto che può completare le attività fissate dalle conoscenze professionali e personali. L'operatore di S.O. dovrà diventare, con gli adeguati approfondimenti, un esperto di dinamiche interventistiche in genere, in questo caso sugli incendi stradali, e le istruzioni che darà ai richiedenti, nonchè le domande che porrà, talvolta, saranno fondamentali per la sicurezza dei presenti fino all'arrivo della prima squadra VVF.

Vediamo come può strutturarsi una richiesta di intervento in sala operativa.

Utilizzo della POS di prima risposta della SO (quali e quanti mezzi, enti, vari step)

Al giorno d'oggi la fase di richiesta di intervento per incendio stradale deve essere gestita principalmente cercando di fornire una risposta a questi tre interrogativi: Cosa? Dove? Chi?

All'arrivo delle squadre sul posto, l'attività della sala operativa non può venire considerata termi-

Approfondimenti tecnici

SALA OPERATIVA

Con servizio di 24 ore su 24, gli operatori dei vigili del fuoco, coordinati il più delle volte da un capo turno provinciale, gestiscono la centrale operativa del Corpo Permanente dei Vigili del Fuoco. Il loro compito è raccogliere le informazioni e le richieste d'intervento instradando le relative richieste verso le unità del Corpo Permanente adeguate, in alcune province il compito della S.O. è anche coordinare i corpi dei Vigili del Fuoco Volontari. Tutte le attività di comunicazione della sala operativa vengono registrate. Le comunicazioni via telefono e via radio vengono automaticamente registrate ed i dati degli interventi raccolti vengono inseriti nel computer dagli operatori attraverso un programma gestionale nazionale. La sala operativa ha il compito di gestire i collegamenti diretti con le principali organizzazioni di soccorso: 118, 113, 112 e le altre centrali distrettuali, con le autostrade e con il Corpo Forestale. La centrale ha inoltre a disposizione dei collegamenti con i principali enti, quali: centrali elettriche, Ferrovie dello Stato, uffici provinciali, Esercito, centro operativo nazionale,

direzione regionale, cui fare riferimento in caso di necessità specifiche.

Nel caso di particolari emergenze entra in funzione la sala emergenze, situata all'interno della sala operativa la quale è in grado di svolgere la funzione di centro di raccolta e di smistamento delle informazioni e del controllo dell'emergenza per tutta la provincia. I dati vengono poi messi a disposizione dei dirigenti della Protezione Civile, affinché possano prendere le decisioni e le iniziative del caso. In ultimo le informazioni sono messe a disposizione dei media.

COSA?

<i>Di cosa si tratta?</i>
<i>Ci sono delle persone coinvolte o dei feriti?</i>
<i>Presenza incendio?</i>
<i>Esce del fumo dai veicoli?</i>
<i>La carrozzeria emana scintille o scariche elettriche?</i>
<i>I mezzi coinvolti sono vicini ad edifici o ad altri mezzi?</i>
<i>Numero targa (per il supporto con APP per android e ios)</i>
<i>Alimentazione del Veicolo (se il conducente è collaborativo) / Ci sono elementi distintivi?</i>
<i>Tipo di veicolo (auto, furgone, camion, motociclo, bus.....)</i>
<i>Se si tratta di mezzi pesanti, vede sul tetto bombole di grosse dimensioni o altre bombole sul fianco della struttura?</i>
<i>Eventuali informazioni sul carico: merci pericolose e numero elevato di persone nel vano posteriore (ragazzi di rientro da una festa o clandestini nascosti)</i>
<i>Quanti veicoli sono coinvolti?</i>
<i>E' in grado di produrre immagini o filmati ed inviarli a questo numero.....</i>

DOVE?

<i>Descrizione luogo incendio stradale (al chiuso, tipo di strada, centri urbani, corsi d'acqua)</i>
<i>Condizioni climatiche</i>
<i>Se si tratta di un'autostrada, quale direzione? KM, ponte, riferimenti esterni (aziende o punti noti)</i>
<i>C'è stato un cambio di corsia?</i>
<i>Ci sono altri enti sul posto?</i>
<i>E' in grado di fornirmi le coordinate geografiche se le do indicazioni adeguate?</i>
<i>L'incendio ha reso la strada non percorribile ?</i>

CHI?

<i>Nome e cognome del richiedente</i>
<i>Numero di telefono richiedente?</i>
<i>Si tratta di una persona coinvolta? E' un passante?</i>
<i>E' un tecnico o un operatore del soccorso?</i>

nata Non sempre le informazioni sono da ritenersi complete, Sarà compito degli operatori di SO assicurarsi che i mezzi assegnati siano arrivati sul posto, accertarsi che tutti gli enti siano stati allertati e fornire in caso si tratti di sostanze pericolose coinvolte, tutte le schede ed i supporti per la gestione dei pericoli generati dalla sostanza. Compito degli addetti alla sala operativa sarà anche preparare l'attività di supporto straordinario presso la sala emergenze qualora si trattasse di un evento di particolare gravità, quindi assistere le squadre sul posto e gestire coloro che continuano a chiamare la sala operativa, fino ad intervento ultimato.

Di seguito lo schema di intervista sperimentale per la sala operativa dove vengono messe in

evidenza le ISV (istruzioni salva vita) e le IPA (istruzioni pre arrivo). In questo caso per fare in modo che, nonostante l'operatore possa essere esposto a telefonate tese o particolarmente difficili, non, corra il rischio di dimenticare la formulazione di domande appropriate e complete, ma oltre a questo permettere di fornire indicazioni valide, approvate, sicure, che solo uno schema convenzionale può garantire.

Da questa analisi, le sale operative di Genova e Venezia, hanno concordato e studiato un percorso prestabilito di domande in primis, poi di IPA istruzioni pre-arrivo, e ISV istruzioni salva vita, che mai hanno fatto parte del percorso d'intervista per i vigili del fuoco.

PAROLA CHIAVE: APPROFONDIMENTO E PREPARAZIONE PER GLI OPERATORI

La formazione in sala operativa deve essere adeguata e meticolosa, l'incendio stradale e l'incidente stradale non devono avere segreti. Tutte le informazioni devono essere richieste anche grazie alla conoscenza dell'argomento. La conoscenza delle SDS (rescue sheets), le alimentazioni, i pericoli, devono essere patrimonio della sala operativa.

	DOMANDE
1	Lei è sul posto?
2	(si): lei è in pericolo adesso? ISV
3	Che tipo di veicolo?
4	Dove si trova il veicolo?
5	(interno ad un edificio) che tipo di struttura?
6	Ci sono persone intrappolate all'interno?
7	Ci sono feriti? Se sì, quanti? ISV
8	Che tipo di carburante utilizza il veicolo in fiamme?
9	Ci sono sostanze pericolose?
10	Ci sono mezzi pesanti coinvolti? (si) mi sa descrivere il tipo di mezzo?
11	Hanno una tabella arancione con dei numeri? (si) me li può leggere senza avvicinarsi o mettersi in pericolo?
12	(autista) Mi sa dire il quantitativo e tipologia di materiale trasportato?
13	(cisterne) Vede delle perdite di liquido o del fumo uscire?
14	Ci sono perdite di carburante o altri liquidi? IPA

	ISTRUZIONI PRE ARRIVO
1	Sto inviando le squadre dei Vigili del Fuoco, resti in linea e le dirò esattamente cosa fare.
2	Non cerchi di spegnere l'incendio.
3	Esca all'aperto, se già all'aperto, si allontani di almeno 30 metri dal veicolo in fiamme.
4	Non entri o rientri nella zona di pericolo.
5	(IN GALLERIA CON TRAFFICO BLOCCATO): accenda le luci di emergenza; non faccia inversione di marcia o retromarcia; spenga il motore e lasci le chiavi inserite; indossi il gilet ad alta visibilità; abbandoni il veicolo facendo attenzione se possono sopraggiungere altri veicoli; raggiunga la parete più prossima della galleria; si allontani nella direzione più sicura, seguendo la segnaletica se presente, non perdendo il contatto con la parete e restando protetto da guardrail o barriere; se presente e segnalato raggiunga un rifugio interno sicuro, altrimenti cerchi di raggiungere un luogo sicuro all'esterno della galleria; non rientri per nessun motivo in galleria.

ISTRUZIONI SALVAVITA		ISTRUZIONI SALVAVITA	
<u>(CHIAMANTE ALL'INTERNO)</u>		<u>(CHIAMANTE ALL'ESTERNO)</u>	
Riesce a raggiungere l'esterno senza attraversare zone pericolose o con fumo o fiamme?		1	Se possibile indossi il gilet d alta visibilità
SI	NO	2	Si allontani e raggiunga una zona sicura
1 Raggiunga un luogo sicuro e si metta a disposizione dei vigili del fuoco quando arrivano	1 Si allontani dalla zona dell'incendio e raggiunga il locale che ritiene più sicuro, possibilmente dotato di finestra verso l'esterno e separato dalla zona incendiata con porta tagliafuoco	3	Se possibile, faccia allontanare le altre persone e non le faccia avvicinare
	2 Sigilli con stracci bagnati la porta		
	3 Segnali la sua presenza dalla finestra aprendola senza spalancarla		
	4 In presenza di fumo stia basso a livello del pavimento e copra bocca e naso con un panno umido		

Approfondimenti tecnici

ISTRUZIONI PRE ARRIVO IPA

Indicazioni che l'operatore di sala operativa dei vigili del fuoco trasmette al richiedente per prepararlo all'arrivo delle squadre, le semplici informazioni che vengono trasmesse servono ad agevolare il lavoro di chi sta arrivando sul posto, spegnere il motore della vettura, azionare gli indicatori di emergenza, inviare un incaricato a segnalare la corretta strada da percorrere, sono alcune tra le innumerevoli indicazioni utili a facilitare l'arrivo sul posto delle squadre vvf e l'inizio delle attività di intervento.

ISTRUZIONI SALVA VITA ISV

Indicazioni che l'operatore di sala operativa dei vigili del fuoco trasmette al richiedente per evitare che egli possa compiere azioni pericolose per la propria incolumità.

Generalmente si tratta di informazioni che devono, in modo categorico, mettere in salvo sia i richiedenti che i cittadini che si trovano coinvolti nell'intervento.

Ad esempio disporre l'allontanamento di tutti gli astanti da un incidente stradale dove è in corso una fuoriuscita di gas da uno dei mezzi coinvolti. In realtà le ISV sono svariate e devono essere supportate sia dalla conoscenza dei vigili del fuoco, sia da appositi gruppi di lavoro che ne validano la creazione.

Tali domande ed indicazioni, attingono all'enorme bagaglio professionale ed esperienziale del corpo nazionale, ma ricevono input anche dalle esperienze dei vigili del fuoco di tutto il mondo, con un occhio di riguardo alle nuove tecnologie ed alle nuove alimentazioni, (specialmente per incidente ed incendio stradale). Altro focus importante nell'intervista, l'esclusione da parte del richiedente nelle azioni di intervento, la parte attiva del chiamante, sulla scorta delle linee guida internazionali, rimane di esclusiva competenza descrittiva. Mai il richiedente viene utilizzato per attività di estinzione durante un incendio, le attività che vengono concesse, se distanti dal fumo e dalle fiamme, sono il distacco dell'energia elettrica o la chiusura di rubinetti del gas, solo al fine di rendere più sicura la zona dell'intervento per gli operatori e per il resto dei presenti.

L'ARRIVO SUL POSTO

FASE DI ATTACCO E SPEGNIMENTO

STRATEGIE

Spesso la richiesta di intervenire in un incendio stradale, giunge in sala operativa senza le informazioni che risultano successivamente fondamentali per le attività delle squadre vvf.

Il richiedente, spesso, non è in grado di descrivere il tipo di alimentazione del veicolo interessato, soprattutto se si tratta di un segnalante che non conosce le caratteristiche del mezzo incendiato. La sua eventuale descrizione può risultare importante ma merita comunque una gestione prudentiale delle caratteristiche principali.

Un'autovettura elettrico/ibrida potrebbe nascondere l'insidia dell'alimentazione trivalente, avendo un serbatoio di GPL oppure più bombole CNG.

Gli autobus alimentati a CNG presentano dei rischi legati alla presenza di più bombole dotate di due o tre PRD le quali possono attivarsi senza preavviso creando dei dardi di fuoco lunghi fino a 15 mt .

In realtà anche un segnalante preparato ed informato potrebbe tralasciare, anche a causa dello stress psicologico, informazioni fondamentali. Perciò la gestione di un incendio stradale merita di adottare una strategia in grado di dare una risposta standard ma assolutamente efficace per lo spegnimento.

E' necessario tenere tuttavia in considerazione anche le insidie nascoste che si possono nascondere all'interno dell'auto: ad esempio una o più bottiglie di gas per uso domestico trasportate abusivamente e con l'aggravante di essere state riempite al distributore stradale, nella peggiore delle ipotesi riempite al 100%.

Pertanto nell'incendio stradale, risulta fondamentale adottare delle strategie convenzionali, con passi chiari ed elementari, nel rispetto della sicurezza degli operatori, dei bystander, dello scenario in generale, rispettando le norme dettate dalle linee guida, attingendo quanto possibile dalle norme del CTIF, comitato internazionale che ha stilato con attenzione quale risulta essere il percorso più efficace nell'incendio stradale.

DISTANZE

Contrariamente da quanto viene erroneamente pensato, la distanza dall'incendio stradale ed il posizionamento del mezzo di soccorso, è fondamentale, e rappresenta il primo step per poter essere efficaci e gestire in relativa sicurezza le attività successive.

Nella stragrande maggioranza dei casi, l'incendio non deve essere superato dalle APS, ma l'autista deve fermare il mezzo antincendio assolutamente prima, al fine di evitare i pericoli più frequenti che possono essere:

- 1. Incendio generalizzato od esplosione improvvisa del carico*
- 2. Rottura dei serbatoi di carburante liquido con relativa rapida fuoriuscita*
- 3. Esplosione dei serbatoi di carburante gassoso*
- 4. Accensione di dardi dalle valvole PRD o PRV (sia da autovetture, Bus e mezzi pesanti) proiettati in direzioni insapute in quanto il posizionamento di tali valvole non è standardizzato da normative.*

5. *Esplosione dei pneumatici (soprattutto mezzi pesanti)*
6. *Esplosione di bottiglie di gpl (incendio camper e roulotte, incendio furgoni commerciali)*
7. *Crollo del carico a causa del collasso della struttura.*
8. *Danneggiamento dell'aps a causa dell'irraggiamento di un incendio notevole (con rischio di ferimento)*

Pertanto, attuata la procedura di non avvicinarsi all'incendio con il mezzo vvf, la distanza minima da tenere, rispettata internazionalmente, è di 50 mt, se la situazione è molto pericolosa a causa per esempio di grossi quantitativi di materiale potenzialmente esplodente, la distanza deve essere superiore e valutata dal CP. Talvolta se i rischi sono tali da compromettere seriamente la sicurezza e l'incolumità degli operatori, il CP può decidere di limitarsi a zonizzare in modo importante al fine di evitare esposizioni inutili o inefficaci (procedura utilizzata nel modello Francese).

L'attacco all'incendio portato sulla $\frac{3}{4}$ anteriore dei veicoli deve essere gestito da due lance (due binomi) da almeno 250 lt al minuto: il primo binomio dovrà svolgere l'attività di spegnimento della "scatola" veicolo, il secondo binomio, si occuperà del raffreddamento della parte dell'auto riservata ai serbatoi, che si tratti di un motore endotermico, elettrico (pacco batterie), endotermico a gas (bombole e recipienti), ibrido (pacco batterie, serbatoio benzina o gasolio e un eventuale contenitore di gas)

Generalmente, l'utilizzo dell'acqua, è un elemento fisso nello spegnimento degli incendi stradali negli altri paesi.

I punti fondamentali della versatilità dell'acqua si possono riassumere in questo riepilogo:

1. Economica
2. Disponibile
3. Efficace in genere
4. Efficace se utilizzata con le giuste portate per lo spegnimento del magnesio e degli altri metalli.
5. Efficace per la lunga gittata al fine di tenere a bada l'incendio a distanza ragguardevole.
6. In grado di proteggere gli operatori se usata come schermo di raffreddamento/protezione.
7. Capace di un efficace potere raffreddante per bombole e serbatoi.
8. Al momento, unico estinguento in grado di essere efficace con il litio.

PRECAUZIONI

Considerato l'indissolubile legame tra i vigili del fuoco e gli incendi, risulta frequente che le sostanze incombuste, tossiche o nocive presenti nel fumo, siano una minaccia per gli operatori, ma anche per i beni materiali che vengono investiti dalle fiamme e dai loro prodotti. Sia durante l'incendio, nelle fasi successive ovvero lo spegnimento, ma anche dopo, cioè smassamento ed approfondimento delle ragioni stesse dell'accensione. Inoltre i danni arrecati all'ambiente, vengono spesso messi in seconda luce ma la loro importanza è sicuramente da tenere in considerazione.

Successivamente alla fase di spegnimento, i gas tossici continuano ad essere sprigionati dai materiali coinvolti, contaminando gli elementi che li circondano: strutture, tessuti, plastiche, materiali intrisi di sostanze estinguenti, di acqua, di liquidi rilasciati dalle rotture causate dall'incendio e dalle pratiche di spegnimento.

Dal veicolo in fiamme si sprigiona fumo nero, denso, e spesso è possibile osservare, specialmente nei filmati diffusi dagli osservatori, operatori che non utilizzano adeguati DPI proteggendosi solamente abbassando la visiera del casco, pratica assolutamente da evitare. Ai più potrebbe sembrare sufficiente visto che ci si trova all'aperto, ma in realtà non è così, gli studi che si sono succeduti, hanno dimostrato che sia a livello respiratorio che a livello epidermico, l'assorbimento dei fumi e della loro tossicità rimane alto.

In tante immagini o video riprese si è visto il viso o le mani del vigile del fuoco anneriti dal fumo alla fine di un intervento.

Per quale motivo? Forse perchè non utilizziamo per pigrizia o mancanza di adeguate e corrette informazioni l'autorespiratore, o il sottocasco? Forse non siamo a conoscenza che toccare la propria pelle con i guanti o mani sporche da intervento equivalga a spalmare un unguento potenzialmente nocivo per la nostra salute?

Il fumo viene spesso considerato un pericolo minore e l'incendio stradale è la prova che forse l'autotutela viene presa in considerazione in modo sommario.

Gli stessi studi hanno dimostrato per esempio che la concentrazione di plastificanti contenuto nei fumi, è significativa per l'aumento del rischio di cancro alla prostata. Quindi oltre a prestare attenzione all'apparato respiratorio, con l'autorespiratore, dobbiamo porre la medesima attenzione alla cute, in quanto assorbiamo una grossa quantità di sostanze chimiche nocive attraverso la pelle.

Indossare nella maniera corretta tutti i DPI in dotazione è un buon inizio, mantenere la medesima attenzione al post incendio cioè smassare ed avvicinarsi all'autovettura già spenta rimanendo dotati di DPI. Successivamente, adottando adeguate cautele ed utilizzando tecniche adeguate si dovrà provvedere alla svestizione e decontaminazione dei DPI e del vestiario.

COMBINAZIONI GASSOSE

I gas di combustione che vengono prodotti durante un incendio sono costituiti da un miscuglio di sostanze potenzialmente velenose e da fumi. La composizione di questo fumo, dipende dai materiali che stanno bruciando, dalla concentrazione di ossigeno e dalla temperatura presente nell'ambiente. Nel mondo dell'automotive la tipologia di materiali è notevolmente mutata nel corso degli anni. L'evoluzione tecnica ha variato i materiali in funzione della loro resistenza agli urti, del loro peso, ma spesso anche alla loro specifica resistenza all'usura ed alla corrosione. Pertanto anche un incendio di proporzioni ridotte, quale un incendio autovettura, produce una miscelanza di varie sostanze tossiche difficilmente classificabili, provenienti dalla combustione di tappezzerie, imbottiture, apparecchiature elettriche, vernici, colle, ecc.

Infatti, com'è noto, anche solo l'incendio di un elettrodomestico di media grandezza può rendere necessario dover rinnovare tutto un intero appartamento.

MAI SOTTOVALUTARE

Queste sostanze nocive e tossiche, esistono in diversi stati e forme: allo stato solido e liquido come materia in sospensione, oppure allo stato gassoso sotto forma di gas o di vapore. Tendono a spostarsi verso l'alto quando sono molto calde e quindi anche a raggiungere distanze ragguardevoli, mentre se sono più pesanti dell'aria, possono depositarsi al suolo, accumularsi in pozzi o cavità, raggiungendo quindi concentrazioni ancora più elevate. Tutti questi gas vengono accomunati dal fatto di essere nocivi per il corpo umano, ad esempio, il metano e l'azoto, anche se diversi per caratteristiche sono comunque asfissianti.

La loro azione asfissiante si attua sostituendo l'ossigeno dell'aria, rendendola non respirabile. L'aria che respiriamo, contiene il 21% di ossigeno e questa percentuale ci permette di compiere le funzioni più elementari senza dover soffrire i problemi legati all'asfissia. Se questa concentrazione si abbassa diventa pericolosa, in quanto i polmoni non riescono a trasportare abbastanza ossigeno al sangue. In questa situazione la frequenza respiratoria aumenta, ma se l'ossigeno manca, il risultato è facilmente immaginabile.

Quello che risulta essere ancora particolarmente problematico, è che il corpo umano non si

accorge di questo deficit di ossigeno e non applica di conseguenza nessuna reazione di difesa, reagisce solamente quando è già troppo tardi, quando delle lesioni irreversibili si sono già verificate.

Le sostanze tossiche con effetto irritante e corrosivo (come il cloro e l'ammoniaca), bruciano le mucose delle vie respiratorie o degradano lo stesso tessuto polmonare e le conseguenze più importanti possono essere gli edemi polmonari, che significano un accumulo anomalo di liquido nei polmoni, da qui, la capacità respiratoria di un individuo risulta compromessa. Si ricordi che è sufficiente una boccata di fumo spesso per provocare un edema polmonare e questo anche fino a 48 ore dopo averlo respirato!

TECNICHE

Prendiamo ora in esame l'incendio stradale sia che si tratti di un autoveicolo o che si tratti di un mezzo di altra grandezza o destinazione: la squadra che arriva sul posto si dividerà in due binomi da due unità ciascuno procedendo verso l'incendio ed attaccando il veicolo sulla $\frac{3}{4}$ della parte anteriore. A distanza adeguata, (attorno a 10-15 metri di distanza) cominceranno ad erogare acqua con una portata di 250 lt al minuto. Il primo binomio attaccherà la parte del veicolo separata dai serbatoi, mentre il secondo binomio si concentrerà sul settore "serbatoio", che può essere serbatoio combustibile (benzina, gasolio o GPL), bombole CNG, oppure pacco batterie.

L'utilizzo del binomio con lance e tubazioni, rimane il sistema di spegnimento più efficace ma anche più sicuro per gli operatori. Tuttavia, nonostante si disponga di una quantità di estinguente adeguata, di mezzi moderni, di strumenti validi e conosciuti, il primo passo da tenere in considerazione è il primo posizionamento.

L'applicazione di una manovra di avvicinamento sicura, che eviti assolutamente il superamento del veicolo incendiato, rimane il primo step di salvaguardia per la manovra di estinzione, ma soprattutto deve essere utilizzato come un dogma: almeno 50 mt di distanza dall'incendio stradale.

Risulta fondamentale ragionare sulle innumerevoli possibilità di incontrare un incendio stradale nella propria carriera di vigile del fuoco, dove in una grande città le possibilità di testare sul campo le tecniche descritte risulta più frequente, diversamente per le altre sedi sparse sul territorio. La formazione e la prova sia a secco che in un contesto verosimile deve essere un motivo di approfondimento e sincronizzazione. Rimane chiaro che, senza il supporto immediato di altri mezzi o la presenza di una rete di idranti nelle immediate vicinanze, per avere la certezza di essere efficaci con due lance da 250 lt/min, tenendo in considerazione i riempimenti delle tubazioni, le dispersioni di acqua e l'erogazione dalla distanza di 10 mt, i tempi di spegnimento dovranno essere assolutamente entro i 4 minuti. Le prove fatte sino ad ora hanno dimostrato l'efficacia di questa pratica. Oltretutto esistono molte documentazioni video di spegnimenti sulla strada o sul campo di addestramento dove le squadre spengono definitivamente l'incendio in c.a. 2 minuti

PAROLA CHIAVE: DISTANZA

Mantenere una distanza di almeno 50 metri dall'incendio stradale, senza superare mai l'elemento che sta bruciando.

Avvicinamento



Concepire l'attacco sulla $\frac{3}{4}$ avanti, obbliga gli operatori a gestire e percorrere la strada più opportuna per affrontare l'incendio.

A meno che non si disponga di lance per naspo che erogano 250 lt al minuto, l'utilizzo di manichette da incendio resta il modo più pratico per avvicinarsi al fuoco. I due binomi, individuato il percorso più sicuro, cominceranno ad una distanza di ca 10 mt, ad erogare acqua per raffreddare il veicolo, ed anche, al tempo stesso, creare una barriera di raffreddamento tra gli operatori ed il fuoco.

Da questo punto in poi, il binomio incaricato alla gestione dell'abitacolo, si concentrerà sul veicolo mettendo in pratica lo spegnimento, l'altro binomio concentrerà la propria attività sul raffreddamento dell'elemento "serbatoio", tentando di raffreddare in modo efficace tale settore del veicolo, controllando per quanto possibile i rischi di:

- Scoppio del serbatoio (bombola, bottiglia, batteria)
- Rottura del serbatoio con fuoriuscita del carburante
- Apertura improvvisa delle valvole PRV o PRD con relativa attivazione del dardo

Quindi, nella fase di raffreddamento, gli operatori del binomio dedicato al serbatoio, dovranno prestare tutte le attenzioni del caso: essere in grado di leggere lo scenario per poter essere efficaci nello svolgimento dell'intervento e comprendere quando lo spegnimento può definirsi completato.

PAROLA CHIAVE: AVVICINAMENTO

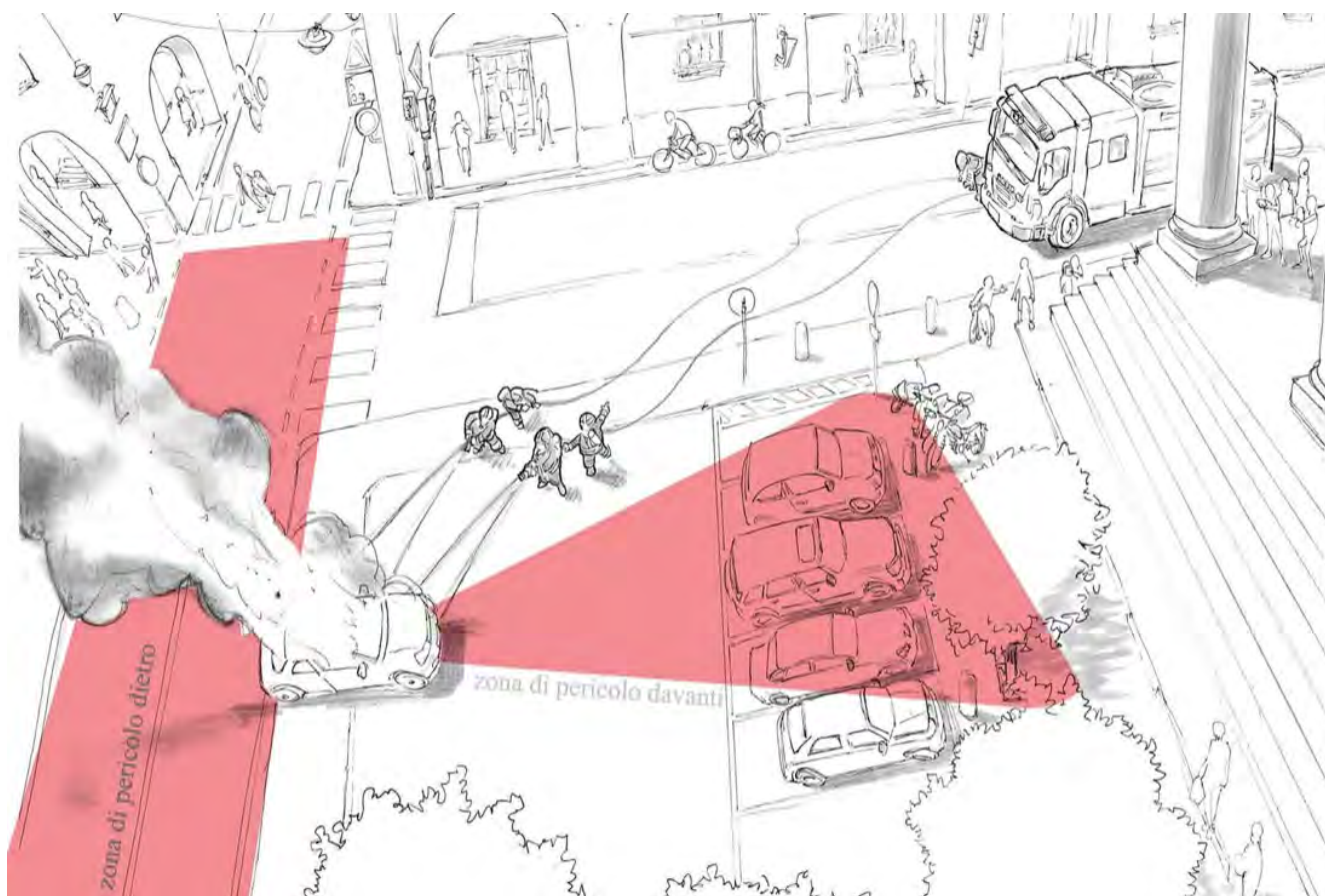
L'avvicinamento all'incendio va effettuato con un numero adeguato di manichette e con l'acqua in pressione sulle tubazioni. (meglio la predisposizione delle tubazioni a Z che ne facilitano l'avanzamento)



L'immagine sopra, chiaramente dimostrativa, rappresenta uno scenario che normalmente può presentarsi alle nostre squadre durante un incendio stradale. In realtà tale scenario si potrebbe considerare come "incendio stradale ideale";

- All'aperto
- Senza particolari impedimenti per gli operatori
- Con la possibilità di ottenere protezione dagli edifici
- In campo aperto
- Possibilità di utilizzare comodamente i liquidi estinguenti senza temere rischi o danneggiamenti ulteriori ad opere d'arte
- Assenza di vegetazione
- Possibilità di scegliere il percorso di attacco più opportuno
- Possibilità di scegliere di "non attaccare l'incendio", (attività difensiva)

In realtà, il campo di azione, grazie a queste indicazioni, subisce un importante ridimensionamento in virtù delle zone di pericolo, le quali, se conosciute e rispettate adeguatamente, permettono concretamente di ridurre il rischio di infortunio per gli operatori. In caso di incendio di un veicolo alimentato a gas, gli operatori potrebbero rimanere feriti a seguito dell'attivazione delle valvole di sicurezza dei serbatoi o peggio a causa dello scoppio di questi ultimi. Altro pericolo poco considerato è di essere investiti dai mezzi incendiati a seguito di spostamenti inaspettati provocati da uno sbilanciamento del carico causato dall'incendio, oppure dall'attivazione del motorino di avviamento a seguito di un corto circuito, il quale può far muovere il veicolo a balzi e spesso come viene documentato, può percorrere dei tratti di strada in modo inaspettato con enormi rischi per gli operatori.



PAROLA CHIAVE: RISPETTO DELLE ZONE DI INTERDIZIONE

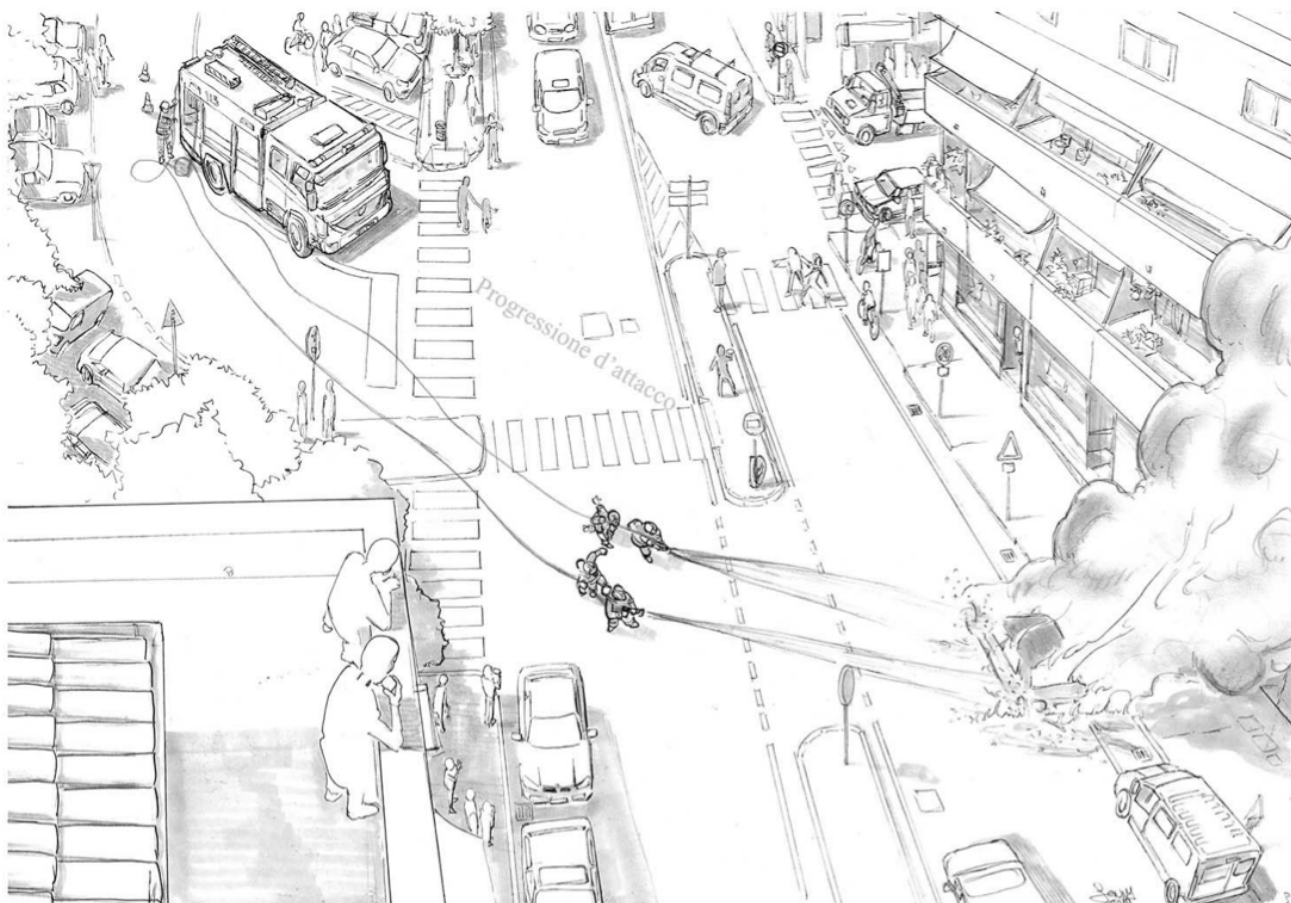
L'avvicinamento all'incendio deve essere effettuato nel rispetto delle zone di interdizione, per quanto possibile non ci si avvicina alla parte posteriore dei veicoli tantomeno dalla parte anteriore.

Per i mezzi pesanti, camion e autobus, anche l'avvicinamento laterale presenta delle insidie. Se l'incendio interessa le ruote, il rischio di un'esplosione con relativa proiezione del cerchio e del pneumatico rimane particolarmente alto.

L'attacco all'incendio va sicuramente effettuato con una tecnica sicura e collaudata, l'attacco a binomi se ben programmato può essere assolutamente efficace, per poter aumentare il grado di efficacia vanno utilizzate lance in grado di erogare 250 L/min, e spesso le lance per i naspi non lo sono, pertanto l'utilizzo delle manichette con le relative lance risulta al momento il sistema migliore.

In questo caso, individuati i compiti dei binomi ed il posizionamento delle coppie con i loro incarichi: servente ed operatore, ci si avvicina all'incendio cominciando ad erogare verso i veicoli già a 10 metri di distanza effettuando:

- Il primo raffreddamento
- La prima attività di spegnimento
- Creando una protezione d'acqua
- Testando la disponibilità di acqua ed il funzionamento della pompa



A questo punto, inizia la vera e propria attività di attacco, i due binomi si avvicinano ai veicoli, iniziano a spegnere, curando l'estinzione dell'abitacolo ed il raffreddamento della zona prossima al serbatoio, le azioni di getto dell'acqua devono essere precise e costanti nel periodo, questo per evitare i rischi di una riaccensione, si continuerà ad erogare acqua, tenendo a bada le potenziali sovrappressioni ed i surriscaldamenti dovuti alle fiamme.

Sarà cura degli operatori, privilegiare l'utilizzo dell'acqua in abbondanza, (almeno 250 lt/min). La quantità notevole di un getto pieno, a differenza dell'acqua frazionata od addirittura nebulizzata, permetterà un efficace spegnimento degli elementi metallici dei veicoli, evitando che leghe e metalli diversi dall'acciaio, ad esempio il magnesio, rispondano, come diffusamente documentato, in modo violento e pericoloso per gli operatori e per le aree prossime.

Le immagini di reazioni violente dei metalli nella fase di spegnimento, sono ampiamente conosciute e diffuse nei media, dove lapilli ad esempio di magnesio, hanno incendiato prati ed arbusti, ma anche ferito vigili del fuoco o danneggiato in modo importante i DPI indossati.



PAROLA CHIAVE: UTILIZZO DEGLI AUTOPROTETTORI IN OGNI INCENDIO

In caso di incendio stradale, tutti i vigili del fuoco che si trovano ad operare nella zona interdetta devono utilizzare gli autoprotettori, nella fase di spegnimento, nella fase di messa in sicurezza, nei controlli a fine intervento. Infatti il veicolo post incendio produce sostanze tossiche anche se completamente spento.

NB: In caso di incendio, il cambio repentino della direzione del vento può invalidare l'efficacia degli operatori che si trovano in prossimità dell'evento senza l'autoprotettore, quali l'autista ed il CP che si troveranno a perdere la capacità di essere collaborativi ed utili all'intervento.

Si deve ricordare che la presenza dei dispositivi antiscoppio (valvole **PRD** e **PRV**) è resa **obbligatoria solo su alcuni tipi di impianto** (i seminari dedicati permettono di approfondire e considerare tali tematiche), quindi la “**non**” lettura dell'alimentazione del veicolo potrebbe rivelarsi una strategia azzardata proprio per il rischio di una improvvisa esplosione della bombola sia di CNG che di LPG. Affrontare l'incendio dal lato posteriore, è senza dubbio molto pericoloso e senza adeguati DPI può risultare fatale. Per contro, l'attivazione delle succitate valvole, con la creazione improvvisa di un dardo di fuoco, può provocare, oltre al serio rischio di ferimento, una risposta disordinata degli operatori i quali, disturbati dal getto di fuoco, possono chiaramente stravolgere l'attività e ritrovarsi senza una strategia di intervento, aumentando seriamente il rischio di infortunio, in una attività svolta verso un bene come un veicolo in fiamme che non ha più nessun valore economico. Nel caso in cui l'incendio veicolo sia in un sito dove il fuoco può danneggiare altre auto, manufatti, elementi pericolosi o edifici, l'attività di spegnimento deve essere ancor di più studiata e chiaramente sperimentata in tempo di pace.

Esercitarsi con e senza la presenza di fiamme, risulta essere molto importante per migliorare le tecniche, la capacità di “agire in sincronia”, la consapevolezza dei pericoli latenti, ma soprattutto per migliorare la condivisione degli obiettivi e della preparazione generale.



EFFICACIA

La messa in pratica di queste procedure non può essere affinata se non attraverso una testata e programmata formazione, dove pericoli, passaggi, tecniche e tutto quanto necessario per leggere lo scenario deve risultare facile da attuare.

In molti paesi europei l'applicazione di queste procedure, ha dimostrato l'efficacia ed il miglioramento della sicurezza in quanto misurabili attraverso le seguenti conclusioni:

- Avvicinamento sicuro e consapevole da parte degli operatori
- Avvicinamento efficace e standardizzato con l'intento di raffreddare e poi spegnere il veicolo incendiato
- Consapevolezza dei rischi latenti e preparazione per una strategia alternativa in caso di un'evoluzione dello scenario
- Schematizzazione didattica di tutte le risposte operative su ogni scenario in caso di incendio veicolo, (l'operatore dovrà conoscere e prevedere oltre che prevenire le evoluzioni provocate dal fuoco, sia che si tratti di una moto, di un camion o qualsiasi altro veicolo)
- Capacità di azione in due binomi per arrivare allo spegnimento dell'incendio ed al raffreddamento dei serbatoi, (che si tratti di bombole, contenitori o batterie)
- Effettuato lo spegnimento, la squadra, sempre assolutamente protetta, metterà in pratica le operazioni di messa in sicurezza, le quali, in riferimento ai veicoli di nuova generazione, possono risultare particolarmente complesse.
- Soprattutto quando l'alimentazione del veicolo è sconosciuta, l'utilizzo dell'acqua è molto efficace. Oltretutto la possibilità di reperirla ovunque ci permette di ultimare senza problemi l'intervento.

USO DELLA SCHIUMA

L'uso della schiuma negli incendi stradali non era un'abitudine molto diffusa per vari motivi: qualità e tipologia dello schiumogeno, la consapevolezza di inquinare l'ambiente, il rischio di sbagliare la manovra alla pompa facendo arrivare lo schiumogeno nel serbatoio dell'acqua (con tutte le conseguenze che ne derivano), la "non praticità" della manovra perchè ci deve essere un'ottima comunicazione tra l'operatore alla pompa e il lancista (ognuno deve conoscere molto bene il proprio ruolo e cosa / come / quando comunicare all'altro).

Tuttavia il progresso tecnologico nel campo degli schiumogeni (che ne hanno migliorato la qualità, il rendimento e contemporaneamente ridotto l'inquinamento) associato agli studi e prove pratiche realizzate dai CNNVF stanno rivoluzionando il settore.

L'acqua è l'estinguente preferito negli incendi perché non ha oneri economici, è facilmente reperibile, possiamo usarla da una distanza adeguata e non serve un addestramento particolare. I tempi di spegnimento sono relativamente brevi se riusciamo a usarne tanta in un tempo ristretto: 2 mandate da 250 l/min per qualche minuto.

L'uso della schiuma può essere molto efficace e veloce perchè la % di acqua che la compone ha la maggior azione di raffreddamento nell'istante in cui cambia stato e passa da liquida a gas (vapore). Quindi l'uso della schiuma aumenta la permanenza dell'acqua sulle superfici calde facendone evaporare una quantità maggiore, di conseguenza l'azione di raffreddamento è più efficace.

Con gli impianti attuali possiamo ottenere una schiuma di qualità discreta ma per applicarla dobbiamo ridurre la distanza dalla quale operiamo lo spegnimento (il Propack produce una buona schiuma ma per usarlo dobbiamo operare a una distanza molto ridotta).

Come anticipato ci sono schiume e impianti di nuova generazione che consentono di mantenere la distanza di sicurezza e usare schiume di alta qualità. Per ottenere questo risultato dobbiamo investire notevoli risorse economiche per adattare gli impianti di miscelazione, comprare schiume di nuova generazione (dal costo più elevato ma con una percentuale di utilizzo molto ridotta) e addestrare il personale alla nuova attrezzatura e cambiare la strategia di lavoro. Alla fine del percorso saremo in grado di azioni di spegnimento molto più veloci, performanti, sicure e una notevole riduzione dell'inquinamento ambientale.

La schiuma prodotta nella versione secca (con una percentuale d'acqua estremamente ridotta) risulta efficace anche sugli incendi di leghe metalliche perchè riesce a soffocare la combustione senza provocare troppi lapilli di metallo fuso.

L'uso di queste nuove schiume risulta molto efficace anche nella fase protettiva perchè consente la realizzazione di uno strato di schiuma molto denso che può rivestire le pareti esterne degli edifici per impedire la propagazione dell'incendio.

Fino all'adeguamento tecnico con i nuovi impianti l'acqua resta la migliore scelta operativa. In particolare per le batterie dei veicoli elettrici e ibridi.

CONOSCERE I RISCHI DI CARATTERE GENERALE CONNESSI AGLI INCENDI DI VEICOLI

L'incendio di qualsiasi veicolo, di ogni genere e dimensione, ha come denominatore comune la produzione di una enorme quantità di fumo composto da molteplici sostanze, tossiche nocive, irritanti, ustionanti ecc, ecc. Sostanze prodotte dalla combustione dei materiali che compongono i veicoli, plastiche, gomme, vernici, olii, leghe di alluminio, magnesio e così via, nonché la combustione delle sostanze che possono a sua volta essere trasportate. In relazione a quanto scritto, si evince che per tutti gli operatori vvf presenti nello scenario dell'incendio sia obbligatorio e fondamentale indossare i DPI specialmente gli autoprotettori fino al completo "smassamento". Evitare inoltre che nella fase conclusiva di raffreddamento, qualsiasi operatore non protetto (VV.F, forze dell'ordine, personale del soccorso stradale, personale autostrade, ecc), possa avvicinarsi al veicolo spento. Infatti esso continuerà ad emettere vapori nocivi per svariato tempo, producendo sostanze tossiche che spinte dall'evaporazione dell'acqua utilizzata per l'estinzione, continueranno a raggiungere ed a contaminare le vie aeree e la cute di coloro che si avvicinano senza adeguate protezioni.

A seguire, verranno elencati i pericoli più rilevanti che si potranno presentare a coloro i quali affronteranno un incendio stradale, tenendo in considerazione le tipologie di veicolo presenti sulla strada e le alimentazioni motoristiche ad oggi presenti sul mercato e sulle strade.

1. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI ELETTRICI ED IBRIDI

Affrontare un incendio di un veicolo elettrico risulta essere un intervento molto complesso. Non solo per i pericoli di carattere generale descritti nei paragrafi precedenti, ma anche per la gestione delle batterie AV le quali possono essere, al nichel-metallo idruro NIMH, agli ioni di litio Li-ion, ai polimeri di litio Li-pol, (dette anche batterie allo stato solido). La gestione appare e risulta complessa, sia per i pericoli comuni, cioè se le batterie AV vengono coinvolte o causa dell'incendio del veicolo (l'estinzione può risultare difficile e può proseguire per molto tempo dopo lo spegnimento del veicolo), sia per i pericoli specifici delle batterie Li-ion, e in forma minore per le batterie Li-pol, meno infiammabili delle prime, le quali anche se non coinvolte nell'incendio, ma interessate da uno shock termico o meccanico (eventualità molto probabile), possono incendiarsi a distanza di tempo (effetto Thermal runaway). In questa fase dell'intervento, diventa strategico l'utilizzo della termocamera che permette di verificare in tempo reale la temperatura delle celle e la loro eventuale evoluzione termica nel tempo, conseguentemente apparirà evidente capire se è iniziato tale processo (Thermal runaway). In virtù di questo concreto pericolo, risulta fondamentale informare di tale rischio il personale incaricato al recupero dei mezzi, siano carrozzerie, officine o autosoccorso, i quali dovranno provvedere a far posizionare le auto in zona isolata, all'aperto, in quarantena.

Altro rischio causato dall'incendio di una batteria Li-ion è la produzione di acido fluoridrico, il quale risulta solubile con l'acqua e quindi anche con le mucose e il sudore. Gli effetti prodotti sull'organismo umano, sia per inalazione che per contatto cutaneo richiedono l'assunzione di specifici antidoti e la decontaminazione con il semplice lavaggio con acqua e detergenti risulta essere parzialmente efficace. La strategia più opportuna è la prevenzione e cioè l'uso dei DPI completi, la posizione sopra-vento, la conoscenza del tipo di veicolo che stiamo affrontando e tutti quegli accorgimenti volti ad evitare il contatto con tale sostanza.

L'estinzione di un vettura equipaggiata con una batteria ad alto voltaggio ha delle peculiarità uniche che devono essere considerate nella fase della scelta della strategia. Lo spegnimento di

di una batteria AV richiede una quantità notevole di acqua e le operazioni possono durare molto tempo. I colleghi francesi e i tecnici della Renault consigliano il riempimento della batteria con l'acqua (se è presente il Fireman Access) o l'immersione della vettura in acqua. Le fiamme di una batteria AV dipendono dal tipo della batteria e nel caso del NiMH sono simili a un incendio di metalli. Perciò l'uso dell'acqua provoca delle reazioni tipiche di questo tipo di incendi, ma data la struttura costruttiva del veicolo e della stessa batteria la proiezione del metallo incandescente non è così violenta come nel caso dell'estinzione dell'alluminio / magnesio / titanio presente nella carrozzeria.

Come anticipato l'estinzione delle batterie prevede l'immersione in acqua ma questa operazione non è sempre possibile. Dopo la fase d'incendio generalizzato, che consuma tutte le parti combustibili della vettura, restano solo le fiamme della batteria che normalmente sono molto intense ma di dimensioni ridotte. Dalle prove fatte dai colleghi all'estero in questa fase conviene adottare una strategia difensiva dell'ambiente circostante concentrando l'acqua sulle strutture vicine che potrebbero essere incendiate se non controlliamo l'irraggiamento. Usare l'acqua dell'aps per spegnere la batteria AV risulterà un'operazione di scarsa efficacia se non si riesce a sommergere l'involucro della batteria AV, anzi provocherà solo una dilazione dei tempi di combustione della batteria stessa, che comunque si spegnerà solo per esaurimento del combustibile. Dalle prove fatte risulta infatti che una batteria se non raffreddata si consuma in circa 1 ora. Per quanto riguarda l'estinzione di un veicolo ibrido e cioè elettrico con in aggiunta una trazione endotermica o endotermica bi-fuel, sarà sufficiente associare a questo paragrafo i paragrafi specifici al tipo di energia associata all'elettrico.

Approfondimenti tecnici

FIREMAN ACCESS

Foro con tappo termofusibile, posto nella sommità delle batterie AV al litio di alcune autovetture Renault, in caso di incendio stradale, la tappezzeria e gli interni della vettura si incendiano completamente, lasciando il tappo termofusibile a bruciare.

Il foro che si svilupperà successivamente, permetterà ai vigili del fuoco intervenuti, di attaccare l'incendio riempiendo, attraverso il foro stesso, tutta la batteria d'acqua permettendo perciò di annegare gli elementi della batteria in acqua e successivamente spegnere completamente l'incendio.

COLONNINA DI RICARICA

aperta al pubblico è «punto di ricarica o di rifornimento accessibile al pubblico»: un punto di ricarica o di rifornimento per la fornitura di combustibile alternativo che garantisce, a livello di Unione, un accesso non discriminatorio a tutti gli utenti. L'accesso non discriminatorio può comprendere condizioni diverse di autenticazione, uso e pagamento.

Il cavo in dotazione nell'auto elettrica avrà un connettore che permette il collegamento all'Inlet o presa dell'auto e una spina di diverse tipologie che consente al cliente di inserirla nella presa della stazione di ricarica. Per la ricarica in corrente alternata sono previsti cavi con le seguenti spine per la connessione alle prese delle infrastrutture di ricarica:

Modo 1

Modo 2 – Spina “Shuko”

Modo 3 - Spina Tipo 2

Tipo 3

Il cavo con spina Tipo 2, cosiddetto “Mennekes”, è oggi ampiamente diffuso in Europa ad eccezione della Francia. Carica l'auto in corrente alternata monofase o trifase sino ad una potenza di 22kW sulla presa della infrastruttura di ricarica e sino a 43kW tramite il connettore sul cavo solidamente collegato alla infrastruttura di ricarica. Il cavo con spina di Tipo 3A, cosiddetto “Scame”, è oggi utilizzato solo per i veicoli leggeri quali scooter e quadricicli, e carica in monofase ad una potenza massima di 3,7kW. Il cavo avrà quindi un connettore che il cliente inserirà nell'Inlet dell'auto. Il connettore è di Tipo 1, cosiddetto “Yazaki” e carica l'auto in corrente alternata monofase ad una potenza massima di ricarica 7,4kW.

Per la ricarica in corrente continua i cavi sono fissati alla infrastruttura di ricarica e i relativi connettori previsti sono i seguenti:

Modo 4 - Connettore CHAdeMO

Modo 4 - Connettore CCS COMBO1 e CCS COMBO2

Il cavo con Connettore CHAdeMO è lo standard per la ricarica veloce in corrente continua più diffuso al mondo ed è utilizzato ad esempio sui veicoli Nissan, Mitsubishi, Peugeot, Citroen. Questo tipo di cavo viene usato attualmente per la ricarica sulle infrastrutture di ricarica veloce diffuse a livello internazionale ad una potenza massima di 50kW.

Il cavo di Tipo CCS COMBO2 è adottato da alcune case automobilistiche europee ad esempio BMW e Volkswagen, mentre il cavo Tipo CCS COMBO1 è adottato prevalentemente dalle case automobilistiche giapponesi e statunitensi. Il Cavo CCS COMBO 2 consente sia la ricarica rapida in corrente continua sia la ricarica lenta in corrente alternata, e carica attualmente in corrente continua sulle infrastrutture di ricarica veloce diffuse a livello internazionale ad una potenza massima di 50kW. Esso carica in corrente alternata con gli stessi livelli di potenza descritti precedentemente per lo standard Tipo 2. Le case automobilistiche decidono il limite di potenza da applicare.

Inoltre, esiste uno standard ad hoc utilizzato solo da Tesla dove sia per la ricarica in corrente alternata che per la ricarica in corrente continua è previsto l'utilizzo di un unico connettore di Tipo 2 che, se utilizzato in corrente continua, ricarica esclusivamente sui Supercharger di Tesla tramite protocollo proprietario.

Tipi di batteria	Strategia d'attacco
Batteria Li-ion (ioni di litio) SENZA il fireman access	<i>Raffreddare / allagare la batteria attraverso le crepe è difficile a causa della distorsione della batteria</i>
Batteria Li-ion (ioni di litio) CON il fireman access	<i>Allagare la batteria (estinzione agevolata perchè il tappo termofusibile si fonde preservando l'integrità dell'involucro consentendo il riempimento della batteria)</i>
Batteria LMP (polimeri di litio)	<i>La combustione, senza un'azione esterna ha una durata che varia in base alle dimensioni della batteria: le macchine ibride hanno una batteria più piccola rispetto alle macchine elettriche. E' meglio non tentare l'estinzione perchè potrebbe provocare effetti indesiderati: allungare i tempi di combustione, aumentare la produzione di fumo e vapori e provocare la proiezione di particelle di metallo fuso. Raccomandiamo solo la protezione dell'ambiente circostante (spegnimento impossibile).</i>

2. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI A BENZINA

Premessi i rischi di carattere generale, dovremmo considerare che un auto-veicolo alimentato a benzina presenta dei pericoli aggiuntivi legati proprio al tipo di carburante, appunto la benzina, la quale viene posta nella quasi totalità dei casi, in serbatoi in materiale plastico che per effetto del calore possono collassare rilasciandone dei quantitativi importanti tali da alimentare in modo inaspettato e importante l'incendio, inoltre la benzina che fuoriesce scorrendo sul terreno può propagare l'incendio a tutto quello che si trova nelle vicinanze, compresi i mezzi V.V.F., ecco che diventa fondamentale un'attenta valutazione su dove posizionare il mezzo di soccorso (sopravento, a monte, a distanza di sicurezza ecc, ecc.). Nel caso di in un incendio che coinvolge la benzina, l'uso della schiuma è di fondamentale importanza proprio perché la benzina è un idrocarburo più leggero dell'acqua e per tale motivo l'uso dell'acqua risulta inefficace con l'aggravante di aumentare la superficie incendiata proprio per effetto del galleggiamento della stessa sull'acqua.

Concludendo possiamo dire che in un incendio di un'autovettura alimentata a benzina, sia prioritario evitare il collasso del serbatoio per i motivi sopra descritti ed evitare l'inquinamento del terreno e delle falde acquifere rispetto allo spegnimento del veicolo, il quale sicuramente diventerà un bene a perdere e quindi l'attacco all'incendio con la formula del binomio, risulta la più efficace.

3. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI A GASOLIO

Fatto salvo i rischi di carattere generale, dovremmo considerare che un auto-veicolo alimentato a gasolio presenta dei pericoli aggiuntivi legati alla presenza di questo carburante. Infatti, nelle autovetture e talvolta nei piccoli furgoni ad uso commerciale il gasolio viene stoccato in serbatoi in materiale plastico che per effetto del calore possono collassare rilasciandone dei quantitativi importanti tali da alimentare in modo inaspettato e importante l'incendio, inoltre il gasolio che fuoriesce scorrendo sul terreno può propagare l'incendio a tutto quello che si trova nelle vicinanze, compreso i mezzi VV.F., ecco che diventa fondamentale un'attenta valutazione su dove posizionare il mezzo di soccorso (sopravento, a monte, a distanza di sicurezza ecc, ecc.).

Queste valutazioni sono maggiormente importanti nel caso in cui l'incendio interessi un mezzo pesante (camion, macchina operatrice, trattore agricolo, ecc) perché, se anche i serbatoi di questi mezzi normalmente sono in lamiera quindi più resistenti, hanno comunque una capienza enorme rispetto ad un serbatoio di un autoveicolo e in caso di rottura creano una difficile gestione dell'intervento, sia per la gestione dell'incendio, sia per la gestione dell'inquinamento, aggiungendo che se si tratta di una macchina operatrice, escavatore ecc, hanno in aggiunta la presenza di un secondo serbatoio contenente alcuni q.li di olio idraulico. Nel caso di in un incendio che coinvolge il gasolio e/o olio, l'uso della schiuma è di fondamentale importanza proprio perché sono degli idrocarburi più leggeri dell'acqua e per tale motivo l'uso dell'acqua risulta inefficace con l'aggravante di aumentare la superficie incendiata proprio per effetto del galleggiamento dello stesso sull'acqua. Concludendo possiamo dire che in un incendio di un'autovettura o mezzo pesante alimentati a gasolio, sia prioritario evitare il collasso o rottura del serbatoio, per i motivi sopra descritti, rispetto allo spegnimento del veicolo che con buona probabilità diventerà un bene a perdere, l'attacco all'incendio con la formula del binomio, risulta la più efficace.

4. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI CHE HANNO COME COMBUSTIBILE IL GAS (GPL, CNG, GNL)

Prima di leggere i paragrafi che descrivono le linee guida di tali mezzi, è importante specificare cosa sono i dispositivi antiscoppio. I regolamenti Europei ECE-ONU R 110 per il Metano e R 67/01 per il GPL prevedono l'installazione di dispositivi antiscoppio sulle bombole e/o serbatoi i quali sono preposti per intervenire in caso di aumento della pressione e/o della temperatura. Nello specifico la PRV è una valvola di sicurezza alla sovrappressione, interviene quando la pressione supera il valore di taratura ed è autoripristinante cioè si riarma quando la pressione rientra sotto tale valore. La PRD (detta anche termofusibile) è una valvola di sicurezza alla temperatura è composta da un tappo in lega bassofondente il quale raggiunta una certa temperatura pre-calcolata, si fonde rilasciando il gas posto all'interno della bombola e/o serbatoio, evitando così lo scoppio. Questa valvola NON è autoripristinante.

5. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI A GASOLIO E METANO (BI-FUEL)

Il termine veicoli "bi-fuel" gasolio metano può essere associato alle autovetture con la formula "gasolio-CNG" oppure ai mezzi pesanti con la formula "gasolio GNL" dove il gasolio in entrambi i casi è allo stato liquido e a pressione atmosferica, stoccato in serbatoi in materiale plastico nelle auto o in lamiera nei camion (cambia solo la capacità), mentre per il metano varia il modo

con cui viene stoccato:

In un incendio di un mezzo di questo tipo il fattore tempo è di fondamentale importanza e uno degli obiettivi primari sarà di evitare il collasso dei serbatoi del gasolio (che sui camion hanno volumi ben diversi dalle auto) e ancor di più evitare che intervengano i dispositivi di sicurezza le valvole PRD o le PRV la cui apertura può essere ancora più problematica con il veicolo non in ordine di marcia (capovolto o di lato con uscita fase liquida). Questi obiettivi si possono perseguire solamente effettuando un raffreddamento efficace usando lance da 250 lt min.

Approfondimenti tecnici

- Il CNG in bombole pressofuse con dispositivi di sicurezza rispondenti al regolamento europeo R 110 è allo stato gassoso a una pressione massima che può variare dai 180 ai 220 bar. alla temperatura ambiente.

- Il GNL in serbatoi criogenici con dispositivi di sicurezza rispondenti al regolamento europeo R 110 è allo stato liquido e non odorizzato a una pressione di utilizzo di 8-10 bar e una temperatura che può variare tra i -130°C e i - 140°C.

6. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI A BENZINA E GPL (BI-FUEL)

Il termine bi-fuel benzina-gpl è normalmente associato alle autovetture, presenta anch'esso il rischio connesso alla presenza di un serbatoio di benzina (60/70 litri), in materiale plastico nella maggior parte dei casi, con le caratteristiche classiche della benzina (liquido altamente infiammabile a bassa temp. di infiammabilità -40°) e un serbatoio cilindrico o toroidale, posto all'interno del bagagliaio o nella parte posteriore, sottostante della vettura a sostituire la ruota di scorta, di varia capacità (30-70 lt), contenente gpl in equilibrio di fase (liquido e gas) alla pressione di circa 5-6 bar a temperatura ambiente. I serbatoi di gpl rispondenti al R 67/01 sono protetti da valvole PRV che garantiscono, in condizioni di sovrappressione dovute ad aumenti di temperatura/incendio, lo scarico all'esterno.

In un incendio di un mezzo di questo tipo il fattore tempo è di fondamentale importanza e uno degli obiettivi primari sarà di evitare il collasso del serbatoio di benzina e ancor di più evitare che intervengano i dispositivi di sicurezza la valvola PRV la cui apertura può essere ancora più problematica con il veicolo non in ordine di marcia (capovolto o di lato con uscita fase liquida) o il possibile scoppio (anche se remoto) del serbatoio per il degrado della PRV esposta all'incendio, o in presenza (molto rara) di serbatoi rispondenti alla vecchia normativa (01/02/1986) la quale non prevede l'installazione di dispositivi di sicurezza antisceppio.

Questi obiettivi si possono perseguire solamente effettuando un raffreddamento efficace usando lance da 250 lt min, progressione ¾ avanti.

7. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI A BENZINA E CNG

Affrontare un incendio di un veicolo alimentato a benzina e metano espone gli operatori del soccorso a dei rischi aggiuntivi rispetto ad una alimentazione puramente a benzina. Infatti il pericolo maggiore consiste nell'apertura della valvola PRD la quale interviene quando raggiunge

una temperatura di circa 110-120° rilasciando il gas metano stoccato all'interno della bombola fino al completo svuotamento scongiurandone lo scoppio.

Questa apertura della PRD provoca un pericoloso e improvviso dardo di fuoco lungo diversi mt. alimentato dalla pressione interna delle bombole che può raggiungere i 220 bar.

Attenzione, il CP dovrà valutare bene, sempre che ci si riesca, se spegnere un dardo provocato dall'apertura di una PRD perché una volta spento non vi è la possibilità di intercettare la perdita ma il metano continuerà a fuoriuscire fino al completo svuotamento della bombola, ciò potrebbe creare delle aree potenzialmente esplosive.

In relazione a quanto sopra esposto, è bene iniziare il raffreddamento a una distanza di sicurezza (posizionamento mezzo a 50 mt inizio erogazione acqua da 10-15 mt) e una posizione a "¾" avanti rispetto al veicolo in fiamme, questa operazione ci permette di perseguire due obiettivi : uno di abbassare il rischio di apertura delle PRD e comunque, anche se ciò accadesse, (secondo obiettivo), scongiurare infortuni proprio per la distanza e la posizione dell'operatore rispetto alle bombole.

8. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI ALL'AUTOBUS CNG

Premessi i rischi di carattere generale che negli autobus sono amplificati a causa delle dimensioni dei mezzi, bisogna considerare il pericolo bombole e dispositivi antiscoppio. Infatti negli autobus alimentati a CNG, di norma, le bombole sono posizionate sul tetto (4, 6, oppure 8, in base alla capienza di ognuna e l'autonomia del mezzo). Queste sono dotate di 2 o 3 valvole termofusibili PRD per bombola. Valvole che possono aprirsi durante l'incendio rilasciando senza preavviso un dardo di fuoco che può raggiungere anche 15 mt di lunghezza in direzione perpendicolare, longitudinale oppure verticale rispetto al mezzo (a seconda di come sono posizionate). Pertanto, solamente la pianificazione mirata di una strategia basata ad un attacco all'incendio meticoloso e anticipando i tempi di intervento, può prevenire l'apertura, nella migliore delle ipotesi, di tutte le valvole di sicurezza, o almeno di una buona parte, scongiurando un possibile incidente di servizio (l'attacco sulla ¾ con il binomio rimane la più efficace anche in questo caso). Altra considerazione da non sottovalutare è che un autobus a CNG incendiato in prossimità di un edificio o palazzina in centro abitato, possa a seguito dell'apertura di una o più PRD, innescare l'incendio dello stesso edificio e/o palazzina con le conseguenze del caso. Ecco che a maggior ragione dobbiamo prendere in considerazione la valutazione fatta precedentemente e inoltre un'attenta valutazione della sala operativa può preventivamente inviare sul posto più squadre e mezzi.



Altro problema da tenere in considerazione sono i dispositivi di sicurezza previsti dal REGOLAMENTO EUROPEO ECE ONU 110, che tra i vari, comprende anche la valvola PRD sopra descritta, la loro installazione è resa obbligatoria solo su alcune tipologie di veicoli e cioè autovetture rispondenti alla normativa antinquinamento euro 4 o superiore e autovetture con impianto CNG installato direttamente dalla casa madre, per tutte le tipologie di veicoli rimanenti NON è obbligatorio montare componenti che rispettano tale normativa. Infatti, a scelta, si possono installare componenti rispondenti al regolamento europeo R110 oppure componenti rispondenti al regolamento della DGMC del 01 febbraio 1986, i quali NON sono provvisti dei dispositivi di sicurezza (antiscoppio) PRD, PRV e quindi le bombole CNG coinvolte in un incendio, non avendo i dispositivi sopra descritti, a seguito del cedimento meccanico delle stesse possono scoppiare mettendo in serio pericolo i soccorritori, ecco che ancor di più la distanza e la posizione di attacco prendono importanza.

9. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI A GNL

Premesso che i veicoli alimentati a GNL circolanti su strada sono solo mezzi pesanti (camion), affrontare un incendio su questi mezzi è molto complesso e se anche la pressione di esercizio interna ai serbatoi è relativamente bassa (8-10 bar), non bisogna dimenticare che il GNL all'interno del serbatoio è allo stato liquido a una temperatura di circa -130° (criogenica) e NON è odorizzato, detto questo risulta ovvio che le parole d'ordine sono: nomex vestizione completa, autorespiratore, più esplosimetri, lance di protezione, sopra vento, distanze, cantiere di lavoro ecc, ecc.

In caso di incendio con perdita, se consideriamo la temperatura del GNL (-130° circa) e la temperatura dell'acqua della nostra APS (ipotizzando una temperatura ambiente di 15° circa) il delta T° sarà di 145°, è ovvio che se gettiamo acqua in una pozza di GNL (creatasi a seguito della rottura del serbatoio) avremo una forte evaporazione e conseguente alimentazione delle fiamme, (si ha un effetto come buttare benzina sul fuoco) oltre ad una probabile RPT (rapida transizione di fase) con produzione di schizzi di metano liquido anche incendiato a distanza rischiando di colpire i soccorritori e propagare l'incendio, l'eventuale utilizzo di getti di acqua nebulizzata aiuterebbe a ridurre le fiamme abbassando la temperatura del serbatoio, riducendo il contatto diretto dell'acqua con la fase liquida della pozza.

Diverso è lo scenario se siamo in presenza di un incendio che coinvolge il serbatoio che però è ancora integro e non vi sono perdite. In questo caso, essendo il serbatoio a doppia parete, è consigliato l'uso dell'acqua sia per spegnere le fiamme sia per raffreddare il serbatoio perché sebbene si ipotizzi un delta T° di 145°, non vi è contatto tra la stessa e il GNL. La riduzione della temperatura esterna del serbatoio coinvolto nell'incendio o anche riscaldato per irraggiamento, ha lo scopo di ritardare il più possibile l'incremento della temperatura del GNL stoccato al suo interno, la quale conseguenza sarebbe l'incremento di pressione interna e successivo intervento (raggiunti i 16 bar), della valvola di sicurezza PRV, la quale scaricando metano in fase gas andrebbe ad alimentare l'incendio già in atto.

Questa valvola è del tipo autoripristinante e lavora con la pressione (non con la temperatura come la PRD) essa scarica la pressione in eccesso e quando scende al di sotto del valore di attivazione si richiude, ecco che il raffreddamento del serbatoio potrebbe essere un'azione risolutiva.

In un intervento di questo tipo è molto difficile fare previsioni sui tempi di apertura delle valvole di sicurezza, sulle temperature e sull'evolversi dello scenario. Le variabili possono essere tante e non sempre conosciute, basti pensare per es. alla differenza dei tempi di risposta di una PRV se il serbatoio è quasi vuoto o mezzo pieno oppure pieno. Lo strumento che mi permette di valutare la pressione interna e di prevedere in anticipo l'attivazione delle PRV è il manometro posto sul mantello del serbatoio (sempre che ci si possa avvicinare oppure non sia stato compromesso per effetto del calore). Altro strumento molto valido in questi interventi è la termocamera che ci permette di valutare lo stato di "salute" del serbatoio.

Si ribadisce l'importanza, in un intervento di questo tipo, dei DPI ed in particolare l'esplosimetro che ogni operatore "dovrebbe" indossare all'interno del "cantiere stradale".

Concludendo, dobbiamo fare alcune considerazioni sulla gestione post intervento: premesso che un serbatoio per GNL non dispone di un sistema autorefrigerante, dobbiamo ragionare, in caso di sosta prolungata, visto il "normale" funzionamento dello stesso che prevede un graduale e inesorabile aumento di temperatura, e quindi un'aumento della pressione interna, l'apertura dopo alcuni giorni della PRV, valvola di sicurezza primaria a 16 bar, rilasciando in ambiente un quantitativo "x" di metano in fase gassosa. In virtù del fatto che il metano non è odorizzato, e quindi un concreto pericolo, risulta fondamentale informare il personale incaricato al recupero dei mezzi, siano carrozzerie, officine o autosoccorso, i quali dovranno provvedere a far posizionare i camion in zona isolata, all'aperto e comunque non all'interno di un ambiente chiuso, se non dopo aver bonificato tale serbatoio.

10. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI A GNL ABBINATI AL CNG

Questo tipo di veicoli (al momento la tecnologia permette la produzione esclusiva per i mezzi pesanti) prevede che, in aggiunta al serbatoio di GNL ci siano 4 bombole di CNG (rispondenti al regolamento ece-onu 110) ubicate dal lato opposto.

La gestione di un' intervento per incendio di un mezzo con tali caratteristiche, obbliga la squadra che interviene, ad adottare strategie operative specifiche ed adeguate alle varie tipologie di stoccaggio del metano. Una cosa è spegnere un' incendio che coinvolge un serbatoio di GNL, altra cosa è spegnere un' incendio che coinvolge 4 bombole di CNG.

Tali strategie sono descritte nei paragrafi precedenti.

11. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI PER IL CAMPEGGIO (CAMPER E ROULOTTE)

I camper e le roulotte sono veicoli o rimorchi apparentemente non pericolosi, tuttavia il grande numero di questi mezzi che per motivi turistici attraversa il nostro paese ci obbliga a valutare con estrema prudenza le insidie che possono celare se coinvolti in un incendio stradale.

Generalmente i camper montano motori a gasolio ma non è raro trovare mezzi alimentati a benzina che vengono successivamente trasformati con kit LPG oppure a CNG, Inoltre ci può essere la presenza di bidoni di LPG per alimentare i fornelli, il frigo e le stufette per il riscaldamento dell'abitacolo.

Purtuttavia i pericoli principali, spesso sottovalutati, possono rientrare in questa lista:

- Importante uso di plastiche, vetroresine e materiali compositi di varia natura.
- Presenza di prodotti alimentari e di prodotti per la pulizia, quindi sostanze infiammabili, alcool, aerosol, bombolette pressurizzate di vario tipo.
- Presenza di bidoni di LPG i quali non dispongono dei dispositivi di sicurezza previsti dal regolamento ece-onu R 67/01 e quindi se coinvolti in un incendio, rischiano di esplodere.
- Presenza di serbatoi di LPG sotto il pianale (installati talvolta abusivamente) per alimentare i servizi del camper, questa abusiva e pericolosa soluzione viene spesso utilizzata per comodità di rifornimento e per un risparmio economico.
- Presenza nei gavoni di ulteriori bottiglie di LPG di varia capienza, per garantire l'autonomia operativa da parte di camperisti stranieri i quali acquistano talvolta il gas a prezzi più vantaggiosi, nascondendo delle insidie per gli operatori che intervengono.
- Presenza nel gavone posteriore di mezzi di trasporto ausiliari, quali biciclette, ciclomotori, altri mezzi a ruota, l'evoluzione tecnologica non ci deve far pensare esclusivamente a mezzi con motore a scoppio, o la normale bicicletta, ma al giorno d'oggi si deve pensare a mezzi elettrici con batterie al litio, le quali possono partecipare al fuoco e provocare reazioni inaspettate per gli operatori.
- Come citato nel primo punto, le plastiche ampiamente utilizzate nella costruzione di camper e roulotte, hanno, se interessate dall'incendio, un importante potere calorifico, in grado di far innescare incendi a mezzi limitrofi, ad alberi, siepi e rischiare di far propagare l'incendio in maniera assolutamente rapida.
- L'importante temperatura sprigionata dall'incendio di questi mezzi, può, se sottovalutata, danneggiare in modo anche grave i mezzi vvf che improvvidamente vengono posizionati troppo vicino al rogo. Le parti plastificate dei mezzi vvf, le luci, le vernici, possono danneggiarsi visibilmente, talvolta compromettendone il funzionamento, come ad esempio le serrande e le parti mobili.
- L'attacco all'incendio deve essere effettuato dalla $\frac{3}{4}$ anteriore del mezzo, come per gli altri mezzi stradali, procedendo a debita distanza e tenendo conto che solo il raffreddamento del veicolo, oltre allo spegnimento del fuoco, può far evitare improvvisi esplosioni, a meno che non siano già avvenute. Inoltre l'attenzione all'attacco sulla $\frac{3}{4}$ favorisce una se pur minima ma efficace protezione per gli operatori.
- L'avvicinamento, soprattutto di lato o posteriormente, deve essere consentito, solamente a spegnimento completo, l'eventuale smassamento deve essere effettuato con la massima cautela e con l'obbligatorietà, citata più volte, di indossare tutti i dpi congiuntamente all'autorespiratore.

Talvolta una rapida intervista al proprietario del veicolo, se presente, può velocemente far attuare al CP la migliore strategia di attacco e protezione per gli operatori.

PAROLA CHIAVE: OTTIMIZZAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE

L'incendio stradale che coinvolge camper e roulotte, è spesso sottovalutato perché non viene presa in considerazione la grande quantità d'acqua che abbisogna gli operatori per poter essere efficaci. Questo problema si amplifica quando l'incendio si sviluppa, anche per cause non collegate al mezzo, presso campeggi o parcheggi autorizzati. La soluzione al problema, potrebbe essere la oramai importante diffusione di piscine nei campeggi, che permetterebbe alla sala operativa di inviare sin da subito eventuali motopompe trasportabili, con le quali pompare acqua senza creare danni alle strutture, direttamente dalle vasche, rifornendo velocemente i mezzi vvf dedicati allo spegnimento.

12. INCENDIO E PROBLEMI CONNESSI A VEICOLI AD USO COMMERCIALE (RIVENDITE DI PRODOTTI ALIMENTARI, FURGONI ESPOSITIVI PER I MERCATI RIONALI E FIERE)

I veicoli di questo tipo, sono stati categorizzati per gli incendi stradali in una apposita sezione, proprio per distinguerli dagli altri mezzi di trasporto che hanno alcune caratteristiche in comune ma si distinguono per le attività commerciali per le quali sono stati creati e i luoghi che raggiungono, inoltre per talvolta si stabilizzano per giornate intere o per periodi ancora più lunghi.

I generi di veicoli ad uso commerciale che più spesso incontriamo e che possono rappresentare un pericolo in caso di incendio sono:

- Furgoni che fanno uso di forni o piastre e producono cucinando con fiamme prodotti alimentari da asporto, i gestori spesso permettono ai clienti di consumare le pietanze nei pressi del mezzo, tale attività è funzionante per tutto il periodo dell'anno e talvolta vengono utilizzati funghi di riscaldamento a gas per riscaldare appunto la zona antistante al banco vendita.
- Furgoni che trasportano e vendono capi di abbigliamento di varia natura e filato, pellami, prodotti acrilici, materiali per la casa, è utile tenere presente che gli incendi che coinvolgono tali sostanze possono produrre gas di combustione quali: Anidride solforosa, Ammoniaca, Acido cianidrico, Idrogeno solforato, gas che se inalati possono risultare letali.
- Furgoni e comunque veicoli che dispongono di tende o coperture, generalmente in materiale plastico, anche di grandi dimensioni, con lo scopo di riparare il mezzo dai raggi solari e dalle intemperie, talvolta tali tendaggi sono provvisti di ulteriori tende laterali che chiudono il perimetro antistante al lato dedicato alla vendita.

Come per i camper e le roulotte i mezzi ad uso commerciale, sono prevalentemente costruiti in materiale plastico alternato a leghe leggere, oltre a trasportare materiali adibiti alla vendita e tutti gli elementi che nei camper abbondano, possono contenere bombole di LPG, oli e grassi in varie forme e quantità, inoltre, in alcune merceologie, filati di vario tipo come descritto in precedenza. Potrebbero comunque anche essere presenti più gruppi elettrogeni di potenza diversa, nonché riserve di carburante o batterie di nuova generazione.

Tuttavia il problema principale rimane la gestione dell'incendio, affrontare un incendio stradale dove è coinvolto uno o più veicoli ad uso commerciale, implica un approfondimento serio sui pericoli che si possono affrontare e sulle dinamiche che si possono realizzare in itinere.

Studiare e conoscere quali sono i pericoli per gli operatori ma anche per i Bystander è fondamentale, solo un'accurata pianificazione a livello didattico, permetterà di seguire quelle linee guida che garantiscono un innalzamento della tutela sanitaria dei vvf.

In questo caso, è necessario stilare una serie di punti fondamentali per affrontare un incendio di questo tipo in modo consapevole:

- La sala operativa deve sempre approfondire e comunicare la natura del veicolo, cosa porta e qual'è il suo uso, se il richiedente è anche il proprietario deve chiedere se sono presenti pericoli nascosti anche se installati abusivamente sul mezzo.
- La cura della comunicazione è importantissima, l'incendio potrebbe essere scaturito in un parcheggio, in fase di percorrenza stradale, ma anche all'interno di un mercato rionale o in una fiera. Sapere e comunicare tutte le informazioni possibili è di fondamentale rilievo, perciò cosa sta bruciando ed in quale contesto potrà permettere una maggiore cura della strategia da parte delle squadre.
- Come ripetuto più volte, le sostanze liberate da una combustione come quella che può avvenire in un incendio stradale, sono così varie e nocive che il livello di protezione degli operatori

deve rimanere altissimo. I DPI devono essere indossati totalmente congiuntamente all'auto protettore, le sostanze letali sono sicuramente nell'aria, quindi ogni membro della squadra, anche quello che si trova in una zona apparentemente al riparo, deve avere cura della propria incolumità mantenendo protette le vie aeree, nella fase di approccio, di attacco, di spegnimento e di eventuale smassamento.

- La zonizzazione è un altro punto fondamentale da tenere in considerazione, isolare ed allontanare i curiosi che si avvicinano all'incendio stradale di furgoni commerciali è sicuramente un passo estremamente protettivo nei confronti dei cittadini e degli operatori. Recenti fatti di cronaca, questa volta ben documentati hanno messo in evidenza come la mancata cura della zonizzazione, il mancato uso dei DPI e il non rispetto delle tecniche e delle distanze senza essere riusciti ad allontanare i curiosi, ha generato uno scoppio inaspettato di una bottiglia di LPG che ha ferito un vigile del fuoco gettando nel panico i bystander presenti.

- Come nelle altre indicazioni date per gli incendi stradali, anche in questo caso l'attacco all'incendio deve avvenire il più possibile sulla $\frac{3}{4}$ anteriore, affrontare i tre lati che possono contenere materiale esplodente rimane un azzardo che non deve essere ripetuto. L'avvicinamento deve avvenire attraverso lo spegnimento e raffreddamento a distanza, fino a quando non saranno trovati estinguenti efficaci, riconosciuti, capillarmente diffusi ed autorizzati, in grado di spegnere ma al contempo di raffreddare i contenitori di gas in procinto di esplodere, l'acqua rimarrà l'estinguente principale da utilizzare. Pertanto gli operatori, utilizzando il sistema a due binomi, si concentreranno nel convogliare l'acqua in quantità, a debita distanza mantenendo una adeguata distanza, successivamente, con l'abbassamento delle fiamme, ci si potrà avvicinare evitando sempre di avvicinarsi dalla parte posteriore.

- A spegnimento completato l'attività di raffreddamento continuerà fino a quando si potrà intervenire per lo smassamento che sarà effettuato rigorosamente indossando gli autoprotettori. Resta chiaro che sino al completamento della messa in sicurezza, nessuno dovrà avvicinarsi al mezzo o ai mezzi incendiati senza autorizzazione e dispositivi di protezione.



13. INCENDIO E INCIDENTE DI BICICLETTE ELETTRICHE E MONOPATTINI ELETTRICI

In questi ultimi tempi si è riscontrato un incremento di diffusione di biciclette elettriche, (E-BIKE) e di monopattini elettrici, nonché una varietà di mezzi ruotati di piccole dimensioni che permettono di trasportare le persone tramite l'utilizzo esclusivo o combinato della trazione elettrica. Questo nuovo trend nasce in parte per una questione di comodità ma spesso si tratta della moda del momento, dove la diffusione di questi ausili, ora ad un prezzo più abbordabile, si stanno notando sempre più sulle nostre città. Questa precisazione serve per spiegare un diverso approccio al mezzo: troviamo chi lo usa perché ne apprezza le caratteristiche tecnologiche, esso saprà fornirci i dettagli e notizie che ci possono essere utili durante le operazioni di intervento. I problemi con questi veicoli non si presentano quando si verifica un corto circuito della batteria mentre le persone usano il mezzo sulla strada perché date le ridotte dimensioni della batteria l'incendio che potrà sprigionarsi, avrà una dimensione piuttosto limitata e sarà sufficiente allontanare le persone e creare una zona di pericolo sino all'arrivo dei mezzi vvf. Ma lo scenario evolve radicalmente se l'utilizzatore di questo mezzo viene investito e la batteria, eventualmente compromessa e danneggiata, finisce schiacciata da un altro veicolo. In questi casi l'eventuale incendio che si sprigionerà dalla batteria potrebbe incendiare la vettura stessa e una nostra azione di spegnimento sarà molto difficile data la posizione non raggiungibile della fonte dell'incendio.

Possiamo affermare tranquillamente e precocemente d'incendio, in quanto, la frattura della batteria, in questo caso al litio, (Li-ION), provocherà per reazione del litio con l'aria, una immediata e repentina evoluzione in incendio. Per spegnere l'incendio di queste batterie basterebbe immergerle in acqua, a condizione che si riesca a recuperarle. Pur tuttavia, maneggiare una batteria al litio rimane una operazione pericolosa ed inutile, la degenerazione della batteria incendiata è possibile in qualsiasi istante, afferrarla per poterla immergere in un recipiente pieno d'acqua espone l'operatore al rischio di elettrocuzione, di ustione e di ferimento dovuto all'eventuale scoppio, pertanto rimane prudente controllare il fuoco e spegnerlo con acqua.

Un'altra peculiarità di questi mezzi di movimento è la fase di ricarica, tutte le batterie e in particolar modo quelle di bassa qualità, molto diffuse dato il loro costo notevolmente inferiore, andrebbero, per una questione di ragionevole sicurezza, ricaricate al di fuori degli spazi chiusi, quali garage o abitazioni, proprio perché in caso di malfunzionamenti e conseguente rischio di incendio, non ci sia la possibilità di propagazione a tutta l'area circostante. La gestione di un incendio di questo tipo risulta assolutamente anomala in quanto il rischio di imbattersi in un incendio di un garage, innescato da una batteria difettosa, ci obbliga a spegnere le fiamme, proseguire il lavoro addentrandoci nella struttura senza sapere che le fiamme di una batteria al litio al di sotto delle macerie potrebbero riprendere vigore più volte fino all'esaurimento del combustibile.



Quando la sala operativa 115 riceve una segnalazione per un incidente che coinvolge biciclette o monopattini, si ha il dovere di accertarsi se si tratta di mezzi “ibridi”, con batteria, e che la stessa non contribuisca a rendere l’intervento ancora più complesso. Nel caso di incendio di abitazioni o garage dobbiamo richiedere informazioni sull’eventuale presenza di bici elettriche o monopattini, (naturalmente di tutti i mezzi full electric o hibryd) per anticipare e gestire eventuali problemi durante le operazioni di spegnimento.

14. INCENDIO CICLOMOTORI E MOTOCICLI

L’incendio che coinvolge moto e ciclomotori è in realtà poco diffuso, le situazioni che mettono in evidenza l’incendio di una moto sono molto spesso collegate ad incendi dolosi, talvolta l’incendio si sviluppa a seguito di incidente stradale a causa della fuoriuscita di carburante e meno spesso le fiamme si propagano per problemi di natura elettrica, (batteria 12V).

I vigili del fuoco sino ad ora sono riusciti a spegnere le fiamme in modo molto efficace ed in tempi accettabili vista la modesta quantità di carburante presente nei serbatoi, la presenza di plastiche e di materiali che partecipano al fuoco in modo tutto sommato marginale. Tuttavia è arrivata nel mercato una nuova tipologia di motocicli che obbliga i nostri operatori ad essere ancora più attenti e scrupolosi, sia nella autoprotezione, (DPI completi), sia nelle tecniche di spegnimento e nella conoscenza dei pericoli latenti.



Ad oggi, non possiamo parlare apertamente di motocicli ibridi, alcuni esperimenti di motocicli a benzina e LPG sono da considerarsi piuttosto rari se non addirittura oramai scomparsi dalla circolazione stradale, e per ora la possibilità di avere mezzi a due ruote, contemporaneamente elettrici ed a benzina, è riservata a pochi prototipi sperimentali, in realtà la velocità di diffusione delle nuove tecnologie non ci permette di ragionare su tempi lunghi, possiamo immaginare una

evoluzione piuttosto rapida anche di questo settore di produzione con nuovi modelli e nuove tecnologie circolanti per le nostre strade.

Dovendo approfondire per ora, la possibilità di dover intervenire per incendio di un motociclo, ci soffermeremo in special modo sui modelli full electric che sono disponibili sul mercato internazionale, si tratta prevalentemente di motocicli leggeri, con motori elettrici alimentati da batterie LI-ON, più leggere e più versatili in questo momento per la ricarica, i quali possono incendiarsi e quindi far partecipare la batteria al fuoco sostanzialmente per tre motivi principali:

- Incendio doloso
- Incendio causa della frattura della batteria a seguito di incidente stradale
- Incendio durante la fase di ricarica o a seguito di ricarica rapida con conseguente surriscaldamento della batteria

PAROLA CHIAVE: IDENTIFICAZIONE

In caso di incendio stradale, i vigili del fuoco devono operare cercando di identificare le alimentazioni con assoluta precisione, valutando la pericolosità dei materiali coinvolti. Essere al corrente dei pericoli che i veicoli di nuova generazione nascondono, permette agli operatori del soccorso, di abbassare il rischio di infortunio ed alzare l'efficacia nelle operazioni di intervento, qualsiasi esso sia, incendio, incidente, messa in sicurezza. Uno strumento utile per ottenere informazioni su ciò che abbiamo di fronte sono le RESCUE SHEET (schede di soccorso) nonché le ERG (emergency respons guide).

Pertanto sarà cura dei vvf che interverranno, salvaguardare la propria incolumità tenendo presente che anche se in forma ridotta, le batterie al litio di un motociclo, presentano le stesse incognite delle batterie più capienti ideate per l'autotrazione, ed anche se apparentemente meno pericolose, potranno esplodere, incendiarsi molto rapidamente, e soprattutto rendere gli estinguenti inefficaci, creando conseguentemente forti ritardi nelle attività di spegnimento e di messa in sicurezza.

ANALISI E CONCLUSIONI

Le considerazioni e le indicazioni che abbiamo riportato in questo manuale, hanno lo scopo di riuscire a trasmettere a tutti gli operatori vvf quali possono essere al giorno d'oggi le evoluzioni nei termini del pericolo, quando ci si trova ad intervenire in un incendio stradale, cioè, come ripetuto più volte, di un incendio che coinvolge un veicolo, di qualsiasi tipologia, che esso sia sulla carreggiata oppure in un garage o in qualsiasi sito e contesto l'incendio andrà attaccato, gestito e concluso seguendo le linee guida internazionali che abbiamo descritto in queste pagine.

Le voci e gli elementi che abbiamo incluso in questa analisi conclusiva, nonché le considerazioni ripetute più volte, hanno lo scopo di servire come vademecum per chi si è trovato a leggere ed approfondire questa dispensa.

Riassumiamo i punti focali del manuale valutando quali sono i passi “buoni” da tenere in considerazione:

COMUNICAZIONE

La sala operativa deve approfondire per quanto possibile la categoria dei mezzi coinvolti in un incendio stradale, conoscere l'alimentazione e le sostanze o i materiali che questo trasporta, il numero di targa, se ancora disponibile, permetterà di risalire all'alimentazione ed alla tipologia del veicolo, quindi dovrà comunicare alle squadre inviate l'ubicazione del Target, con le caratteristiche salienti.

La sala operativa dovrà, attraverso le comunicazioni salvavita e le istruzioni pre arrivo, stabilire una linea di dialogo con il richiedente al fine di sgombrare la strada ai vvf che si troveranno ad intervenire favorendo un allontanamento sicuro dei presenti.

Tutte le informazioni raccolte, anche le apparentemente meno importanti saranno trasferite al CP il quale applicherà la condotta più opportuna.

ARRIVO SUL POSTO E ZONIZZAZIONE

Non per ultimo va tenuto in considerazione l'allestimento del “cantiere stradale”, operazione fondamentale ma non sempre rispettata in modo completo per la salvaguardia e la sicurezza di tutti gli operatori presenti nello scenario.

In più occasioni sono stati diffusi filmati nei quali si osservano persone estranee all'intervento, (bystanders), avvicinarsi pericolosamente ad un incendio stradale, certe di trovarsi in luogo relativamente sicuro, inconsapevoli che in ogni istante potrebbe attivarsi una PRD oppure una PRV o ancor peggio potrebbe esplodere una bombola con le conseguenze che abbiamo ben chiare. In altre circostanze, mentre gli operatori VV.F stanno estinguendo un veicolo in fiamme, capita di veder passare automobilisti a pochi metri come non vi fosse nessun pericolo, compromettendo l'incolumità propria e degli operatori VV.F che corrono il rischio di essere investiti dalle auto in transito proprio per la distrazione degli automobilisti a causa dell'evento.

Questi comportamenti vanno assolutamente evitati proprio perché un intervento per incendio di qualsiasi tipologia è un intervento dinamico ed è quasi impossibile prevedere con precisione la sua evoluzione, pertanto all'arrivo sul posto il CP indica ad un operatore della squadra, quale deve essere la delimitazione dell'area di lavoro facendo posizionare dei coni segnaletici, dei

cartelli stradali, nastro segnaletico, ecc, ecc., questa delimitazione permetterà di circoscrivere un'area la quale sarà off-limits per tutte le persone estranee all'intervento, quest'area sarà denominata "cantiere stradale".

In alternativa, qualora sul posto siano presenti le forze dell'ordine, si può demandare loro l'all'estimato e il rispetto dei confini del cantiere stradale.

Questa premessa serve ad introdurre il punto relativo all'arrivo sul posto, fondamentale per la sicurezza degli operatori.

Stabilità l'importanza della zonizzazione e le linee fondamentali da seguire, l'arrivo sul posto ricopre fondamentale importanza per la gestione dell'intervento, è importante stabilire che:

- I veicoli incendiati non vanno superati dal mezzo vvf se non per motivi eccezionali quali struttura della strada, rischio di posizionamento sottovento, posizione di comprovato pericolo.
- La distanza di posizionamento del mezzo vvf deve essere tassativamente di 50 mt dall'incendio stradale, eventuali certezze su alimentazioni particolarmente pericolose, sostanze trasportate, presenza di altri pericoli, porterà il CP a mantenere una distanza ancora superiore, la pendenza della strada, il vento, altre peculiarità imporranno al CP le valutazioni del caso aumentando, anche in modo notevole le precauzioni del caso.
- La molteplicità delle sostanze che possiamo trovare trasportate dai mezzi pesanti, impone decisioni da parte del CP per quanto riguarda la distanza, la zonizzazione da mettere in atto, ma anche le proporzioni di una eventuale evacuazione stradale qualora le sostanze coinvolte siano particolarmente instabili e pericolose.
- I carburanti, in particolare quelli gassosi, sono e saranno anche in futuro oggetto di una pericolosità importante, le varie alimentazioni a gas che si stanno diffondendo anche sui mezzi pesanti, soprattutto le alimentazioni ibride, appartengono ad una nuova frontiera delle alimentazioni e del soccorso. Il GNL in realtà sta definitivamente diventando un sistema di alimentazione alternativo ed economico oltre che ecologico, ma i pericoli che un crash possono provocare, sono tali che un incendio che coinvolge tale sostanza, impone alle squadre un adeguato approfondimento della materia al fine di non rischiare situazioni ad elevatissimo potenziale di pericolo.

ATTACCO ALL'INCENDIO

L'attacco all'incendio, è in sostanza l'azione più importante e più pericolosa delle fasi di intervento per incendio stradale. L'azione deve essere standardizzata, efficace, e convenzionale. Tutta la squadra deve conoscere la procedura, essere completamente vestita dai DPI e i ruoli, spegnimento e raffreddamento, devono essere decisi preventivamente.

L'attacco va fatto sulla $\frac{3}{4}$ anteriore con lance che erogano 250 lt/min, per poter aggredire l'incendio i due binomi devono iniziare ad erogare estinguente già da 10 mt prima dell'incendio stradale.

Tale distanza è suscettibile di allungamento in base al veicolo ed ai pericoli che può celare.

A spegnimento effettuato, gli operatori svolgeranno tutte le operazioni di indagine, messa in sicurezza, definitivo spegnimento, esclusivamente con i DPI completi.

ECCEZIONI

Normalmente il termine "eccezione" non dovrebbe essere usato in un manuale che ha la funzione di descrivere le tecniche dei vigili del fuoco che operano in un incendio stradale. Tuttavia la infinita combinazione di scenari possibili, ci impone di poter consentire alcune eccezioni o meglio delle strategie alternative per portare a conclusione l'intervento con successo, ma anche poter salvaguardare in modo prioritario la salute e la sicurezza degli operatori.

Questo manuale è da considerarsi la versione 1.0 e certamente avrà un seguito, arricchito di integrazioni e correzioni, tuttavia poter stilare una breve e descrittiva lista di eccezioni, basata anche su esperienze di altri paesi, può permettere di elaborare anche successivamente gli approfondimenti del caso.

- Un veicolo incendiato è da considerarsi nella maggior parte dei casi un bene a perdere, senza alcuna possibilità di recuperarlo in stato accettabile. Fatto salvo il salvataggio di eventuali passeggeri imprigionati, o la presenza di alimentazioni o di un carico pericoloso, le operazioni di spegnimento meritano una prudenza ragionata che permetta di non esporre gli operatori a rischi inutili con il fine di spegnere un veicolo che non potrà essere rimesso sulla strada.

- Sulla scorta della procedura Francese, se non si dispone di uomini a sufficienza o di risorse idriche adeguate, la squadra si deve limitare a contenere l'incendio sino all'arrivo di rinforzi, se disponibili, altrimenti sorveglierà l'incendio e cercherà di contenerlo senza avvicinarsi troppo e mettere in pratica la tecnica di spegnimento/raffreddamento.

- La tecnica di spegnimento con due binomi, comporta l'utilizzo di 6 uomini: un CP che coordina e decide la strategia, un VF autista che gestisce il mezzo e le risorse idriche, 4 VVF che distribuiti in due binomi si occupano dello spegnimento del mezzo e del raffreddamento del settore batterie/serbatoio. Tuttavia, generalmente in Italia, le APS hanno 5 uomini di equipaggio pertanto i binomi possono suddividersi con questo sistema di gestione:

- Il capo partenza, completamente protetto, farà parte del binomio che si occuperà del raffreddamento del settore batterie/serbatoio
- La fase di raffreddamento verrà svolta da un solo operatore
- Il secondo operatore del binomio incompleto, sarà il VF di equipaggio dei mezzi di supporto (ABP ad esempio)

- Il veicolo incendiato potrebbe essere collocato in posizione tale che gli operatori VVF potrebbero trovarsi ad attaccare l'incendio da posizione sfavorevole, non più sulla $\frac{3}{4}$ anteriore, ma ad esempio dalla parte posteriore, esponendo gli operatori. In questo caso sarà necessario attaccare l'incendio erogando acqua da distanza superiore e prepararsi a disporre di risorse idriche adeguate. In questo caso le informazioni date dalla sala operativa riguardanti l'alimentazione dei veicoli e i tempi dell'incendio sono particolarmente importanti.

- L'incendio di un veicolo, auto, camion, bus, potrebbe essere così degenerato che altri veicoli potrebbero incendiarsi, stessa cosa può accadere per gli edifici e gli stabili prossimi all'incendio, In questo caso, a meno che non siano presenti rinforzi adeguati nel breve tempo, il CP dovrà decidere se applicare una tecnica DIFENSIVA nei confronti degli elementi attaccati dalle fiamme od applicare una tecnica OFFENSIVA nei confronti del veicolo incendiato, con il rischio che le risorse idriche, se non importanti, possano terminare e pregiudicare l'esito dell'incendio.

- Le parti laterali dei mezzi pesanti sono da considerare pericolose quanto la parte posteriore del veicolo, l'esplosione di uno o più pneumatici, investiti dalle fiamme può avere sugli operatori, lo stesso effetto dell'esplosione di una bottiglia di LPG, con la differenza che ruote e cerchi, particolarmente pesanti, avranno al momento dell'esplosione una proiezione longitudinale all'asse interessato.

- I gas e le sostanze che vengono prodotte dai veicoli incendiati sono molteplici e oltremodo tossici, i veicoli di nuova generazione in genere, ma ad esempio i mezzi elettrici ed ibridi, sono talmente in evoluzione che materiali e batterie si evolvono a velocità sorprendenti. I prodotti della combustione seguono tale evoluzione e sostanze come l'acido cloridrico, l'acido cianidrico o fluoridrico, ma anche altri gas altamente pericolosi, possono essere prodotti in quantità tali da risultare letali. L'autoprotettore, elencato già molte volte risulta essere insostituibile, ma in alcuni casi operare risulta essere un vero e proprio intervento NBCR, tuttavia spegnere un incendio con una tuta NBCR di qualsiasi tipo non appare certamente semplice e pratico. In questo caso, applicando tutte le cautele e le disposizioni del ROS, l'uso dell'elettro o motoventilatore risulta essere una risposta alternativa. Tale ausilio, ovvero il ventilatore, viene largamente usato all'occorrenza anche negli incidenti stradali, proprio al fine di evitare l'inalazione di sostanze quando i vigili del fuoco non sono in grado, per motivi operativi, di indossare gli autoprotettori.

GLOSSARIO

BATTERIA AV

batteria per la trazione ad alto voltaggio

BINOMIO OPERATIVO

Coppia di operatori vvf che operano in coppia ed in simbiosi in uno scenario interventistico, nell'incendio stradale, ad esempio, portano la manichetta da 45 e la lancia alla portata di 250 lt/min per spegnere il veicolo o raffreddare i serbatoi come indicato dalle indicazioni CTIF

BIOETANOLO

Il bioetanolo, chiamato anche E85, è un combustibile alternativo prodotto da materie prime agricole e può sostituire i combustibili fossili. Più in specifico, il nome E85 indica che il carburante erogato alla pompa è composto per l'85% di biocarburante e per il 15% di benzina senza piombo: la proporzione tra i due componenti varia tra l'estate e l'inverno (da 65 a 85% di bioetanolo).

BYSTANDER

Osservatori generici in uno scenario di emergenza, passanti, persone coinvolte marginalmente, personale di enti che assistono all'evento ma che solo successivamente interverranno nelle fasi di messa in sicurezza.

CNG GAS NATURALE COMPRESSO (COMPRESSED NATURAL GAS)

Il CNG (Compressed Natural Gas) è una forma di gas naturale, che viene offerto come combustibile per automobili. Se prelevato da metanodotto presenta già l'odorizzazione caratteristica che ne permette a priori l'individuazione. Il gas naturale è disponibile anche allo stato liquido (GNL-LNG). Sotto il nome di gas naturale, sono messi insieme tutti i composti di idrocarburi gassosi, che provengono dalla terra e sono per la maggior parte di origine fossile.

GNL

Il gas naturale liquefatto (GNL o LNG, dall'inglese liquefied natural gas) si ottiene sottoponendo il gas naturale (GN), dopo opportuni trattamenti di depurazione e disidratazione, a successive fasi di raffreddamento e condensazione, la tipologia dello stoccaggio non ne permette l'odorizzazione.

VALVOLA PRD

Dispositivo di sicurezza alla sovratemperatura (termofusibile).

VALVOLA PRV

Valvola di sicurezza alla sovrappressione.

CATALISI NEGATIVA O ANTICATALISI

L'AUTOCATALISI o CATALISI POSITIVA, costituisce l'insieme delle "reazioni a catena" che si generano nello sviluppo del processo chimico della combustione e che la autosostengono. Un qualsiasi elemento che intervenga con una proprietà di natura chimica contraria e che blocca tali reazioni a catena, determina una CATALISI NEGATIVA.

INCENDI EV

Incendi veicoli elettrici (Electric vehicle).

THERMAL RUNAWAY o RUN-AWAY

incremento di temperatura crea delle condizioni che determinano un ulteriore aumento di temperatura.

NIMH

Batteria al nichel-metallo idruro

LI-ION

Batteria agli ioni di litio

LI-POL

Batteria ai polimeri di litio

NiCd

Batteria al nichel-cadmio

CTIF

CTIF è stata fondata nel 1900 a Parigi come “Comitato tecnico Internazionale di prevenzione ed estinzione del Fuoco”, allo scopo di incoraggiare e promuovere la cooperazione tra i vigili del fuoco e altri esperti in Fire & Rescue in tutto il mondo.

CTIF sviluppa statistiche complete a livello mondiale attraverso la pubblicazione di relazioni annuali che offrono dati sulle emissioni del fuoco provenienti da 80 diversi paesi e 90 città capitali.

<https://www.ctif.org/>

CTIF organizza conferenze e concorsi internazionali cui hanno partecipato più di 3.000 vigili del fuoco provenienti da tutto il mondo.

CTIF ha ufficialmente milioni di membri in 39 paesi di Europa, Nord America e Asia, il che rende tecnicamente la più grande organizzazione antincendio in tutto il mondo.

**ELETTROCUZIONE**

Scarica accidentale, non necessariamente mortale, di corrente elettrica nell'organismo umano.

ECE-ONU R 110

Regolamento Europeo applicato agli impianti a gas naturale (Metano) per autotrazione.

ECE-ONU R 67/01

Regolamento Europeo applicato agli impianti GPL per autotrazione.

ERG

Emergency response guide, guida avanzata e completa che oltre ad integrare spesso le nozioni ed indicazioni della SDS, forniscono informazioni importanti per la gestione di nel soccorso di veicoli elettrici od ibridi elettrici, per esempio la costruzione dell'impianto ad AV o l'individuazione del Service Plug

INCENDIO STRADALE

La necessità di coniare un nuovo termine fortemente chiarificatore per descrivere un incendio che coinvolge mezzi stradali, quali siano autovetture, furgoni, bus, camion, ma anche roulotte e camper, nonché trattori e macchine agricole.

PRIMO SOCCORRITORE

Termine utilizzato per descrivere il ruolo dell'operatore di sala operativa, il quale si trova ad essere il primo soccorritore ed il primo responsabile delle operazioni di soccorso, fino all'arrivo della prima squadra sul target.

SDS

Scheda di soccorso, sigla in italiano alternativa alle parole Rescue sheet o alla Francese FAD,

SERVICE PLUG

Interruttore di isolamento della batteria AV, presente in forme differenti, dal semplice pulsante, al fungo a pressione, ad interruttore a rotazione, più comunemente presente come inserto sganciabile a doppia azione leva più estrazione.

In alcuni casi, Tesla per esempio, si può trattare di un cavetto da sezionare.

Il termine Service Plug può anche non comparire nelle SDS o nelle ERG, in quanto, non sempre viene usato questo termine per descrivere questo interruttore, e tuttavia in alcune SDS non viene assolutamente citato.

SISTEMI AD ACCUMULO ELETTROCHIMICO (Electrochemical-ECB)

Una cella elettrochimica è un sistema costituito da due elettrodi, uno positivo e l'altro negativo, immersi in un elettrolita. Le coppie chimiche che possono essere adottate sono innumerevoli, ma solo alcune presentano caratteristiche idonee al reale impiego. Tra gli accumulatori ricaricabili, quelli Piombo-Acido sono sicuramente i più diffusi nelle applicazioni di potenza e di conseguenza i più conosciuti. Tuttavia vi sono altre tipologie che rivestono un grande interesse nel campo della trazione: alcune sono già impiegate in altri settori e si sta quindi cercando di ottimizzarle per tale applicazione, mentre altre sono state appositamente sviluppate. Tra le più interessanti possiamo citare quelle al nickel-cadmio (il cui impiego si sta però cercando di limitare per la tossicità del cadmio), le nickel-metal idrato, le litio-polimeri e le sodio-metal cloruro (Zebra). Recentemente si è concentrato l'interesse anche sulle batterie ricaricabili meccanicamente: le più importanti sono le alluminio-aria e le zinco-aria.

TABLET CON CONNESSIONE DATI E VOCE

Il tablet con connessione dati e voce, è, al giorno d'oggi, un elemento fondamentale per la gestione di un intervento, in questo caso di incidente stradale.

La possibilità di gestire le APP più performanti per l'individuazione delle SDS, di fotografare e condividere con la sala operativa, di parlare in viva voce e mostrare agli esperti da remoto le caratteristiche dei mezzi e degli apparati sotto esame.

Il tablet anche in virtù del gps e della rete, rende possibile la navigazione stradale.

VETTURA IBRIDA PLUG-IN

Un'ibrida plug-in ricarica le batterie direttamente dalla rete elettrica domestica come un'auto elettrica, ma può utilizzare con efficienza un motore a benzina come un'auto ibrida.

VETTURA CON ALIMENTAZIONE TRIVALENTE

elettrico + benzina + gpl o anche elettrico + benzina + gnc.