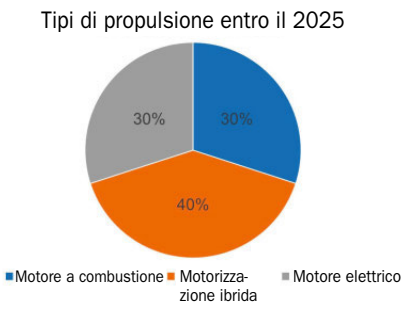
«La costruzione dei veicoli a una svolta» – 1° articolo

Prima il cavallo, poi il motore a combustione interna e adesso il motore elettrico

L'industria automobilistica sta subendo un cambiamento fondamentale. Un'ampia gamma di innovazioni tecniche, in particolare l'aumento dei sistemi di guida alternativi, l'interconnessione e la guida autonoma, mettono l'industria, e i servizi di soccorso, di fronte a situazioni inedite. Questo articolo è il primo di una serie consacrata ai cambiamenti radicali che toccano la tecnologia automobilistica, le sue conoscenze fondamentali e le possibili conseguenze.

Intorno al 1890-1920, le carrozze trainate dai cavalli vennero progressivamente sostituite dalle «auto-mobili». Sappiamo che il prefisso «auto» significa «autonomamente» e che il termine «mobile» significa «movimento», quindi il significato di automobile



è esplicito. All'epoca, l'automovimento era reso possibile dai motori elettrici e dai motori a combustione. Dopo il 1915, il motore a combustione ha prevalso e, un secolo dopo, il motore a combustione delle automobili viene sostituito da sistemi di propulsione alternativi.

Non si tratta dunque di chiedersi se, bensì quanto in fretta questo accadrà. Con l'interconnessione dei veicoli e la guida (parzialmente) autonoma che diventa in questo modo possibile, l'«auto-mobilità» continuerà il suo sviluppo in direzione di una guida totalmente automatizzata.

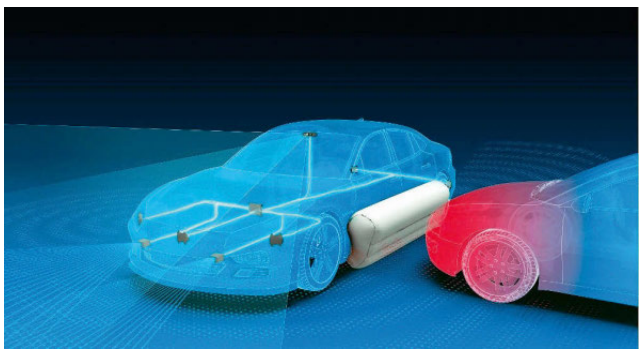
La percentuale di veicoli elettrici aumenterà in maniera significativa

Il motore a combustione rimarrà un elemento centrale dell'industria automobilistica anche nei prossimi anni, ma a un livello diverso da quello odierno. I fabbricanti si aspettano che, entro il 2025, ci sarà in circolazione il 30% di motori a combustione, il 30% di motori elettrici e il 40% di sistemi ibridi. In queste previsioni, i motori a idrogeno sono stati considerati come motori elettrici e i motori a gas come motori a combustione. Il numero di motori a propulsione elettrica sarà quindi notevolmente più alto nel futuro. La diversità delle fonti di energia aumenta con l'utilizzo del gas, dell'idrogeno e del CNG/GPL. In questo contesto, sarà necessario quindi prendere in considerazione i rischi noti o nuovi legati alle violente reazioni generate dalle fughe di idrogeno e di gas.

Dal 31 marzo 2018, l'Unione Europea ha chiesto a tutti i fabbricanti di installare nei nuovi camion il sistema di chiamata d'emergenza e-call (emergency call). In caso di incidente, il sistema e-call invia un messaggio di emergenza sotto forma di un pacchetto di dati contenenti un numero di identificazione che permette di determinare in modo univoco il veicolo implicato. Questa identificazione viene trasmessa ai pompieri insieme all'allarme, permettendo in questo modo agli intervenienti – già nella fase di avvicinamento – di conoscere in anticipo il tipo di veicolo che si trova sulla piazza sinistrata e sul quale dovranno intervenire. Questo sistema funziona attualmente in alcuni cantoni. Entro il 2021, più di un milione di veicoli immatricolati in Svizzera saranno collegati all'e-call.

L'Europa quale precursore dei sistemi di mobilità sicura completamente automatizzati

A partire dal 2022, l'UE prescrive l'installazione di sistemi di assistenza alla guida allo scopo di ridurre il numero di morti e di feriti gravi sulle strade. Il regolamento





dell'UE mira a fare inoltre dell'Europa un pioniere in questo ambito.

Il parcheggio, la circolazione in colonna e i sistemi di frenata d'emergenza automatici sono ormai diventati la norma. Una delle conseguenze dell'adozione di queste tecnologie è l'aumento delle esigenze di protezione degli occupanti dei veicoli e dei pedoni e questo induce a sua volta dei cambiamenti sulle componenti della sicurezza passiva.

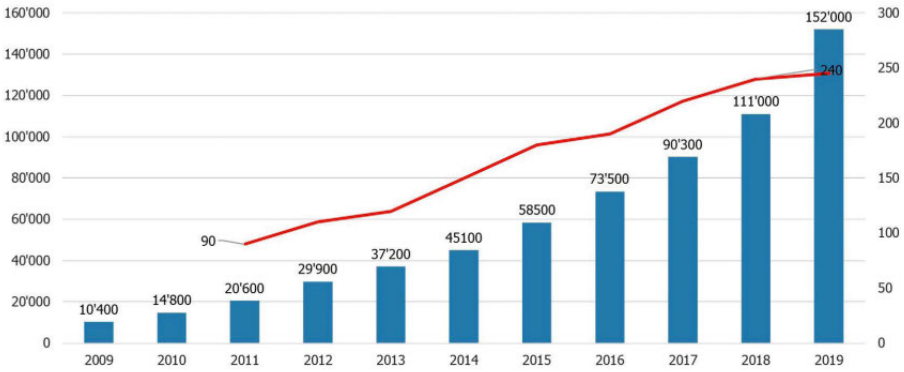
I veicoli comportano un numero sempre maggiore di dispositivi pirotecnici e, negli ultimi tre anni, anche degli airbag che si aprono verso l'esterno. Il volume di questi airbag è notevolmente maggiore rispetto a quello degli airbag che si gonfiano all'interno dell'abitacolo (vedere la foto degli airbag laterali).

Legislazione sul CO_2

Nel 2012, la Svizzera ha introdotto una normativa sulle emissioni di CO_2 concernente le vetture da turismo. Il valore limite di 130 g di CO_2 per chilometro fissato all'epoca per le autovetture è stato ridotto a 95 g a partire dal 2020. Contemporaneamente, un valore limite di 147 g di CO_2 per chilometro è stato introdotto per i veicoli utilitari leggeri.

Nel 2018 l'Ufficio federale dell'energia ha constatato che l'emissione media di CO_2 delle vetture da turismo nuove era pari a 137,8 g per chilometro, questo è costato agli importatori 31,1 milioni di franchi di sanzioni. Le cifre per il 2019 non sono ancora note. Per evitare agli importatori di pagare delle multe salate, il consumo medio dei veicoli deve diminuire in modo importante, considerata anche la riduzione di un terzo richiesta dalla legge a partire da quest'anno. La tabella mostra le emissioni massime di CO_2 autorizzate e il consumo del parco veicoli, espresse in litri per 100 km per il periodo che va fino al 2030.

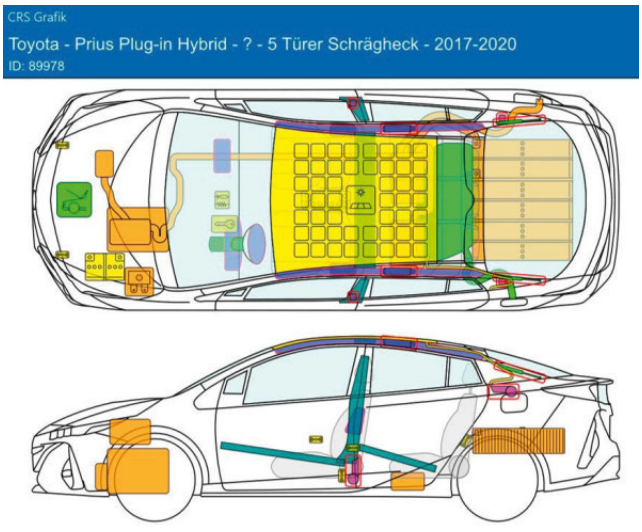
Consumo del parco veicoli		g/km	Benzina, litri/100 km	Diesel, litri/100 Km
2012	Emissioni mass. di CO_2	130	5,6	4,9
2020	Emissioni mass. di CO_2	95	4,1	3,6
2025	Emissioni mass. di CO_2	75	3,2	2,8
2030	Emissioni mass. di CO_2	60	2,5	2,2



Dal canto loro, gli specialisti dei pompieri vedono logicamente nell'esigenza di ridurre le emissioni di CO_2 una diminuzione del volume di carburante presente nei veicoli. La combustione completa di un idrocarburo produce del diossido di carbonio (CO_2) e dell'acqua (H_2O). Per produrre una miscela ottimale con della benzina, il rapporto della miscela aria/carburante (miscela stechiometrica) media deve essere di circa 1; se la miscela è troppo debole l'infiammazione non avviene. In un motore Diesel, che funziona per autoaccensione, la potenza diminuisce se non si inietta carburante in quantità sufficiente. Nel corso degli ultimi anni, lo sviluppo dei motori a tre cilindri di piccola cilindrata (downsizing) è quindi una conseguenza logica. A partire dal 2020, la legislazione sul CO_2 diminuisce di un terzo il carburante a disposizione degli sviluppatori di motori. Per questo motivo, la potenza totale richiesta dal sistema non può essere ottenuta unicamente con un motore a combustione. I fabbricanti puntano quindi su sistemi ibridi. L'utilizzo combinato dei due motori – a combustione ed elettrico – permette di ridurre il consumo di carburante del 25-30% durante i cicli di controllo prescritti, aumentando allo stesso tempo la potenza totale del sistema.

A partire dal 2025, gli obiettivi concernenti le emissioni di CO_2 non saranno più raggiungibili con la tecnica utilizzata attualmente dai veicoli ibridi, poiché il consumo ammissibile verrà ulteriormente ridotto di un terzo. Il raggiungimento degli obiettivi di consumo del parco veicoli ri-





L'illustrazione presenta una Toyota Prius – pioniere dell'ibrido. È interessante notare la disposizione dei due «serbatoi». In verde: il serbatoio per il carburante. In arancione: l'accumulatore ad alta tensione. In caso di eventi tipici per i pompieri – fuoco, acqua, incidenti – la questione dei serbatoi è determinante per la valutazione del pericolo potenziale e per lo svolgimento dell'intervento.

BMW	Mercedes	Gruppo VAG	Volvo
Fino al 2023 25 modelli ibridi ed elettrici	Fino al 2022 100 varianti ibride	Fino al 2025 25% di veicoli elettrici	A partire dal 2019 Abbandono scaglionato del motore a combustione
A partire dal 2025 30% di aumento della e-motorizzazione/anno	Fino al 2030 130 varianti elettriche	Fino al 2030 23 milioni di veicoli elettrici	Fino al 2025 50% di veicoli elettrici.

chiederà molto verosimilmente l'utilizzo di motori elettrici.

È tuttavia opinione comune che i veicoli ibridi ed elettrici costituiranno una soluzione transitoria che dovrà in un prossimo futuro cedere il posto ai veicoli a idrogeno. Quello di cui siamo meno coscienti è che le pile a combustibile stoccano in un accumulatore ad alta tensione l'elettricità che producono e che il motore elettrico viene in seguito alimentato da questo accumulatore. Allo stato attuale della tecnologia, un azionamento a idrogeno è di fatto un azionamento ad alta tensione.

«Pericolo identificato, pericolo allontanato!»

Messa in circolazione ed eventi

Nel grafico, la zona blu rappresenta le messe in circolazione dei veicoli a propulsione alternativa. Fino al 2019, sono stati messi in circolazione circa 152 000 veicoli a propulsione alternativa. La zona rossa indica l'evoluzione degli eventi concernenti dei veicoli a propulsione alternativa in Svizzera. La nozione di evento include in questo contesto gli incidenti non gravi, gli incidenti gravi, i veicoli inondati, gli incendi di veicoli e gli incendi di accumulatori di veicoli, compresi gli incendi criminali. Nel corso degli ultimi dieci anni, gli incidenti hanno coinvolto diverse centinaia di veicoli a propulsione alternativa.

Informazione dei fabbricanti

Nel corso dell'autunno 2019 e della primavera 2020, i fabbricanti hanno fatto a gara per quanto concerne gli annunci riguardanti i nuovi modi di propulsione. I dati dei fabbricanti che figurano nella tabella, scelti a titolo di esempio, indicano gli obiettivi per gli anni a venire. Nel 2020, nel corso della consultazione sulla legislazione concernente il CO_2, tutti i fabbricanti e i costruttori hanno accettato gli obiettivi. Da allora, hanno intensificato la ricerca e lo sviluppo e i loro modi di produzione sono in fase di riconversione.

Tendenze generali

Al momento degli acquisti dei veicoli comunali, la scelta cade sempre più spesso sulle propulsioni alternative. Per i veicoli destinati a percorrere brevi distanze in città, come per esempio quelli per la pulizia delle strade, ecc., la scelta cade sempre più frequentemente sulle versioni elettriche.

Anche i grandi distributori mettono l'accento su camion elettrici per l'ultima fase di distribuzione delle merci. Il funzionamento silenzioso di questi veicoli costituisce un vantaggio evidente al momento dell'approvvigionamento dei negozi di primo mattino. Il bisogno di migliorare l'immagine, il desiderio di durabilità, la soppressione dei costi del carburante, la diminuzione delle spese di manutenzione e l'esenzione della TFTP sono dei motivi supplementari che rendono sempre maggiore la frequenza di questi veicoli sulle strade.

Fino a oggi, per i camion destinati a percorrere lunghe distanze, le propulsioni alternative non venivano considerate poiché le batterie ad alta tensione erano troppo pesanti vista l'autonomia richiesta. La scarsa autonomia e l'enorme riduzione della carica utile, «mangiata» dal peso delle batterie, toglievano ogni interesse a questo genere di veicoli. Questa situazione cambierà probabilmente a partire dal 2020, poiché un gruppo di interesse sta attualmente provando 50 camion equipaggiati con un motore a idrogeno. Con questa tecnica, l'autonomia e il carico utile non costituiscono un problema. Se questa tecnologia risulterà valida, seguiranno importanti ordinazioni nel 2021. L'infrastruttura verrà in seguito adattata. Una stazione per fare il pieno di H_2 è stata costruita a Zofingen (AG) e una seconda stazione dovrebbe essere pronta a San Gallo (SG) nel corso del 2020.

Preoccupazioni delle forze d'intervento

«Era la prima auto elettrica che abbiamo dovuto spegnere. L'intervento è stato quindi particolare e delicato. Tali interventi rappresentano un grave pericolo per via degli accumulatori che praticamente non possono essere spenti. Esiste il pericolo che l'accumulatore possa esplodere oppure che gli intervenienti possano rimanere folgorati durante le operazioni di spegnimento.»

Leggiamo spesso questo genere di dichiarazione nei media che ci fanno capire perché gli intervenienti chiamati a prestare i primi soccorsi in queste situazioni siano preoccupati. Ricordiamo qui alcuni fatti:

- a tutt'oggi, nel mondo intero, non è stato segnalato alcun caso di folgorazione di occupanti di un veicolo o di persone implicate nei primi soccorsi;



Foto: Lernidee, Moditech, ZF

Un accumulatore ad alta tensione calcinato, sotto tensione.



Questa foto è quella di una Tesla che è bruciata. La Tesla modello S ha un accumulatore ad alta tensione sotto il pianale.

- non si è inoltre a conoscenza di alcuna esplosione di accumulatori (batterie ad alta tensione);
- delle deflagrazioni sono invece possibili all'interno e all'esterno dell'accumulatore. Inoltre, delle cellule possono scoppiare;
- una batteria ad alta tensione non può essere «spenta». Viene staccata dall'alimentazione del veicolo;
- i veicoli a propulsione convenzionale bruciano più spesso di quelli a propulsione alternativa;
- una batteria ad alta tensione «completamente bruciata» ha di solito una tensione residua pericolosa.

Insegnamenti tratti dalla pratica – assenza di studi scientifici

I dati attualmente a disposizione sono pochi e non esistono ancora studi scientifici che confermino le osservazioni provenienti dalla pratica. Queste affermazioni si basano su casi precedenti e noti, verificatisi fino a oggi in Svizzera, in Austria, nel Principato del Liechtenstein e in Germania.

A nostro parere i «grandi pericoli» evocati non sono confermati dalle leggi della fisica. Come in ogni intervento, esistono pericoli ai quali bisogna prestare attenzione. Questi pericoli variano da caso a caso, dipendono dal tipo di incidente e dal genere di propulsione e non sono sempre percepibili dai nostri sensi. Se l'esistenza di pericoli potenziali è nota, è possibile padroneggiarli con i mezzi a disposizione: «Pericolo identificato, pericolo allontanato!»

Nuovi compiti

Durante un evento che coinvolge dei veicoli stradali, è estremamente importante sapere a quale tipo di propulsione siamo confrontati. Un veicolo a gas oppure a idrogeno si comporterà verosimilmente in modo molto diverso da un veicolo elettrico con una batteria ad alta tensione. Durante l'ingaggio, è inoltre importante fare particolarmente attenzione nel caso in cui il veicolo a propulsione alternativa coinvolto è immerso nell'acqua. Questo si applica naturalmente anche ai veicoli accidentati che non si trovano in acqua.

I pericoli derivanti da un veicolo con un «serbatoio d'energia in uno stato instabile», durante e dopo lo spegnimento o nel corso del recupero della carcassa in un corso d'acqua o in un piano d'acqua, devono essere valutati durante l'intervento. Questo è ovviamente valido anche per tutti gli aspetti relativi al soccorso stradale. La valutazione dei pericoli è il secondo compito, oltre al loro riconoscimento, come appare chiaramente da un caso verificatosi in Tirolo nell'ottobre del 2019. Dopo l'incidente, non era l'accumulatore che bruciava bensì il veicolo a causa del liquido della climatizzazione che fuoriusciva. La seconda parte di questa serie di articoli tratterà di casi e di altri esempi pratici.

Conclusioni

- La legge sul CO_2 e le preoccupazioni della popolazione legate al clima portano all'utilizzo di propulsioni alternative, tra cui l'elettricità.
- I veicoli interconnessi viaggiano (parzialmente) in modo autonomo. Questo modifica il sistema di protezione degli occupanti.
- I pompieri possono essere implicati in incidenti di veicoli sommersi, di veicoli in fiamme oppure di veicoli incidentati.
- Per quanto concerne la protezione personale, è indispensabile identificare il tipo di propulsione al quale siamo confrontati.
- Valutazione del pericolo = «Pericolo identificato, pericolo allontanato!»

Kurt Bopp, consigliere tecnico FSP
Markus Erni, consigliere tecnico FSP

Primo articolo di una serie

Questa serie di articoli è consacrata al cambiamento radicale nel settore della tecnica automobilistica, ai suoi motivi e alle possibili conseguenze per i pompieri. Questo primo articolo mette l'accento sui cambiamenti relativi al conteste automobilistico, sull'elettrificazione, sull'interconnessione e sulla guida parzialmente autonoma. Il secondo articolo sarà dedicato alle possibili conseguenze per i compiti dei pompieri, seguendo come filo conduttore «il fuoco, l'acqua e l'incidente». La terza parte sarà dedicata alle particolarità del soccorso stradale.