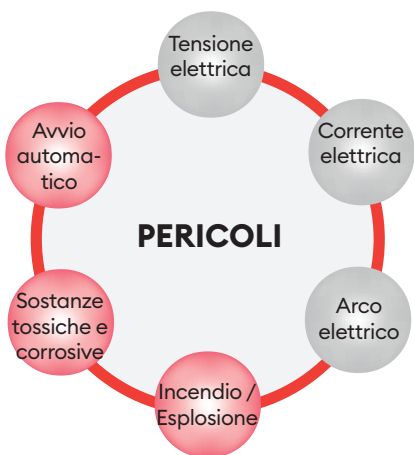


Fonte immagini: mar, M. Erni



Incendio / esplosione

Il maggior pericolo di incendio è dato dalla batteria ad alto voltaggio (AV). Questo accumulatore di energia non può essere semplicemente spento. Esso possiede inoltre un'elevata densità energetica. In caso di un guasto importante, l'energia in essa contenuta viene pericolosamente rilasciata all'esterno.

Ecco alcuni motivi che possono causare questo problema:

- sovraccarico termico
- sovraccarico meccanico
- sovraccarico elettrico
- difetti alle celle

Questo rappresenta un grosso pericolo per l'utente. Dopo un incidente, possono passare anche giorni prima che il fuoco divampi. Gli effetti sono in tal caso imprevedibili e devastanti. Lo stato di carica della batteria e quindi l'energia rimanente, determinano le conseguenze dell'incendio. Naturalmente, i produttori di batterie si sforzano per ottenere un'elevata affidabilità e sicurezza. Per capire meglio i pericoli di una batteria ad alta tensione, bisogna conoscere la struttura di base. Attualmente, la maggior parte delle batterie sono dei seguenti tipi:

- batterie al nichel-metalli di idruro
- batterie agli ioni di litio
- batterie ai polimeri di litio

Il potenziale di pericolo di una batteria ad alto voltaggio dipende anche dal tipo di costruzione della cella e quindi dalla struttura dell'"elemento galvanico".

La batteria al nichel-metallo idruro utilizza una tecnologia collaudata. I problemi di sicurezza sono minori.

I danni meccanici alle batterie agli ioni di litio possono portare ad un incendio o addirittura ad un'esplosione a causa dell'elevata potenza e densità energetica. Per ragioni di sicurezza, queste batterie hanno una valvola di depressurizzazione e un alloggiamento particolarmente resistente alla pressione. Gli incendi che coinvolgono le batterie agli ioni di litio, non devono essere estinti con acqua. L'elettrolita esafluorofosfato di litio (LiPF_6) a contatto con l'acqua genera fluoruro di idrogeno (HF). Si chiama anche acido fluoridrico ed è un forte veleno da contatto. L'acqua è usata solo per "allagare" in modo che la temperatura della batteria possa essere abbassata. Come agente estinguente, può essere utilizzata per esempio la polvere metallica antincendio. Di solito è costituita da cloruro di sodio ed ha una reazione particolarmente elevata e una forte stabilità alla temperatura. Quando si spegne, forma una copertura che impedisce l'apporto di ossigeno. Le batterie ai polimeri di litio sono un ulteriore sviluppo delle batterie agli ioni di litio. Non contengono più un elettrolita liquido, ma una pellicola che va da solida a gelatinosa. Ciò significa che nessun elettrolita può fuoriuscire se l'alloggiamento è danneggiato. È importante sapere che il BMS (Battery Management System) non può garantire che la batteria sia di scarsa qualità di produzione.

Grazie alla completa separazione galvanica del sistema ad alto voltaggio dalla carrozzeria del veicolo, vi è un elevato livello di sicurezza contro il rischio di incendio. Solo i meccanici appositamente formati possono lavorare su veicoli con una batteria danneggiata. Inoltre, questi veicoli devono essere posti in una zona di quarantena. Si tratta di una vasta area delimitata a cui non possono accedere persone non autorizzate. Un'alternativa a questo sarebbe un container appositamente fabbricato per i veicoli ad alto voltaggio danneggiati. Nel contenitore ermeticamente chiuso c'è un rilevatore di fumo sul soffitto e un sensore di temperatura sulla batteria AV. Se per esempio si sviluppa del fumo, tramite una linea di alimentazione ed un dispositivo di spruzzatura viene cosparsa una "coperta" di schiuma calda sul veicolo. Il contenitore si riempie completamente in pochi minuti. Allo stesso tempo, le so-

stanze nocive presenti nei fumi vengono completamente intrappolate dalle bolle di schiuma e possono essere smaltite in seguito come rifiuti tossici e pericolosi.

Sostanze tossiche / corrosive

Come accennato nel capitolo incendio / esplosione, le conseguenze di un incendio potrebbero avere delle conseguenze inimmaginabili. Durante lo spegnimento dell'incendio c'è il rischio di fuoriuscita di sostanze tossiche e corrosive o di sviluppo di nuove sostanze nocive. La loro composizione, dipende esclusivamente dal tipo di combustibile. Anche in questa sezione, il focus è sulla batteria ad alto voltaggio. A seconda del tipo di costruzione, si sviluppa un diverso potenziale di rischio. Le sostanze liquide fuoriescono dalla batteria a causa del "degassamento" mirato e della riduzione della pressione. Gli elettroliti che escono sono di solito irritanti per la pelle e potenzialmente corrosivi. Pertanto, il contatto con la pelle deve essere evitato. Evitare inoltre l'inhalazione dei gas rilasciati, che derivano dalle reazioni chimiche. Se l'acqua viene a contatto con il litio metallico, si forma un alcali fortemente corrosivo.

Ciò significa che la gestione delle batterie ad alto voltaggio richiede non solo una formazione specifica, ma anche una gestione estremamente attenta.

Avvio automatico del veicolo

Purtroppo è già successo; il motore a combustione del veicolo ibrido si è avviato autonomamente. A seconda dello stato di funzionamento, il motore a combustione si avvia automaticamente quando l'accensione è inserita. Questo può portare a situazioni molto pericolose, per esempio quando si lavora con le mani nel vano motore.

Il fattore cruciale è sicuramente una tensione troppo bassa nella rete a 12 Volt e/o nella batteria AV. Poiché entrambe le reti possono trasmettere energia per mezzo dei convertitori DC-DC, la tensione della batteria AV è particolarmente decisiva. Altri criteri possibili:

- temperatura della batteria AV
- temperatura interna
- temperatura motore

L'elenco non è esaustivo e dipende dal tipo di veicolo.



Incendio di una batteria agli ioni di litio



Contenitore speciale che può essere allagato in caso di incendio.