



## Auto elettrica ed il rischio folgorazione: quali sono i rischi?

**I**n un precedente numero de Il Centauro (n° 252 nov-dic 2022) abbiamo approfondito il rischio incendio dell'auto elettrica. Le attuali batterie (agli ioni di litio), il cuore delle auto elettriche, abbiamo visto come possano essere soggette a delle reazioni chimiche in caso di incidente o surriscaldamento durante la ricarica che possano portare allo svilupparsi di un incendio del pacco batteria o addirittura all'esplosione.

Non è però il solo rischio. Dal momento che le batterie hanno un'elevata tensione in grado di accumulare circa 400 Volt ed erogare correnti fino a 125 Ampère (nelle nostre prese di casa abbiamo 220 Volt e al massimo 16 Ampère), i veicoli ibridi ed elettrici possono esporci anche ad un altro pericolo, quello della folgorazione.

Si tratta di una materia dove al momento non esiste una regolamentazione specifica per l'ambito automobilistico, ci si limita a generiche prescrizioni di sicurezza mutuata da altri ambiti operativi e per questo motivo riteniamo importante informare gli automobilisti.

L'auto elettrica non è né più né meno pericolosa, in caso di incidente, rispetto a un'auto a motore termico, come con tutte le cose, è importante conoscerla, sapere come interagire e soprattutto seguire alcune fondamentali regole di sicurezza, quelle dettate dal buon senso e chiaramente illustrate nei manuali d'istruzione forniti in dotazione dai vari costruttori.

Le grandi batterie delle auto elettriche sono chiuse in un involucro metallico resistente ed isolato e i singoli elementi che compongono la batteria sono a loro volta sigillati, precauzione che normalmente non le rende pericolose. A causa di un urto o schiacciamento della carrozzeria dovuti ad un incidente stradale qualche parte in tensione potrebbe però scoprirsi, provocando un rischio di folgorazione che può risultare anche mortale. Pertanto se il veicolo incidentato è dotato di batterie a tensione di 50 Volt o superiore, prima di intervenire, va valutato lo stato del mezzo considerando se i danni possano aver provocato una possibile dispersione di corrente.

L'attenzione deve essere elevata in quanto non ci sono odori o colature di liquido che possano mettere in allarme, né altro indizio per accorgersi se ci sono cavi alimentati interrotti e scoperti, tali da generare un arco voltaico o una folgorazione.

Le auto sono progettate perché ci sia un'attivazione automatica che elimini l'erogazione di corrente dalla batteria (es. i fusibili che interrompono il collegamento in serie delle sue celle interne) ma dal momento che ogni incidente è diverso dall'altro nessun progettista può prevedere con certezza assoluta come potrebbe effettivamente danneggiarsi una batteria in caso di crash violento, pertanto una certa percentuale di rischio esiste sempre, in quanto la rottura dell'involucro della batteria ad alta tensione o dei suoi moduli interni potrebbero mettersi in corto circuito con la carrozzeria e così fulminare chi entrasse in contatto con le parti metalliche.

Quando ci si trova di fronte ad un incidente e si vuole intervenire come soccorritore, è fondamentale pertanto

**INDIVIDUARE** la tipologia del veicolo ricercando scritte e adesivi che indichino se si tratta di un mezzo elettrico e di che tipo (a batteria BEV, ibridi plug PHEV, ibridi HEV). Ciò potrebbe non essere semplicissimo, in quanto non è previsto un modo univoco per indicare che si è in presenza di un'auto elettrica e ci si deve basare sulle scelte del singolo produttore e potrebbe anche non esserci alcuna scritta che la identifichi come tale. Per questo motivo da più parti si chiede che per le auto elettriche venga previsto un identificativo univoco, come ad esempio la targa di colore verde, in modo da rendere immediatamente percepibile il fatto che il mezzo possa avere delle dispersioni elettriche.

Per questo motivo se la situazione non è di estrema gravità con pericolo per la vita degli occupanti, come l'incendio dell'auto e si hanno dei dubbi, è opportuno non intervenire direttamente ma contattare i Vigili del Fuoco che hanno appositi protocolli d'intervento ed una preparazione specifica per mettere il veicolo in sicurezza.

E' necessario infatti **AVERE** o **RINTRACCIARE** le informazioni su come scollegare in modo permanente la batteria ad alta tensione dall'impianto elettrico del veicolo. Alcuni mezzi hanno un punto accessibile con un grosso cavo elettrico che deve essere tranciato in due punti per disconnettere la batteria dall'impianto. I cavi di alta tensione sono riconoscibili dal loro colore arancione. I costruttori mettono a disposizione sui siti o sulle proprie APP le informazioni utili.

Prima di intervenire e toccare la carrozzeria è necessario **INDOSSARE** adeguati dispositivi di protezione individuale come i guanti isolanti che rispettino la conformità alla norma EN 60903 e EN 61482-1. Qualsiasi attrezzo (cacciaviti, pinze) debba essere utilizzato per disattivare le parti elettriche deve avere un'impugnatura isolata.

Una volta prese queste prime precauzioni è necessario togliere tensione dall'impianto, spegnere il contatto d'accensione e togliere la chiave (se l'auto è dotata di smart key bisogna allontanare quest'ultima di almeno 5 metri).

Per evitare il rischio folgorazione in un'auto elettrica è bene sapere che ci sono componenti che nonostante sia stata tolta tensione all'impianto elettrico hanno degli accumuli di energia. Tra i principali ricordiamo il condensatore che recupera

energia in frenata e la immagazzina per poi rilasciarla a seconda delle necessità e delle richieste, togliendo così al motore il carico di produrre elettricità per l'elettronica dell'auto, le luci, l'audio e gli indicatori. Questo accumulatore può scaricare energia nell'ordine dei 5.000 joule in modo istantaneo, una notevole e pericolosa quantità se pensiamo che un defibrillatore scarica potenze fra i 200 e i 400 joule. Oppure il supercapacitore, un accumulatore in grado di fornire durante la fase di avviamento, una sovrapotenza per garantire all'alternatore reversibile, la coppia necessaria per avviare il motore. Componenti ad alta tensione sono anche il compressore dell'aria condizionata, l'unità di trasmissione anteriore e/o posteriore, il riscaldatore dell'abitacolo, la presa per la ricarica.

Per questo motivo, se non vi è un urgente necessità di intervento, è opportuno prima di intervenire aspettare almeno 10 minuti per far scaricare completamente i condensatori.



La recente vasta alluvione in Romagna ha portato alla ribalta un nuovo potenziale problema, il rischio di una macchina elettrica o ibrida in caso di immersione in acqua. Sgombriamo subito il campo ai dubbi. Questi veicoli sono progettati per essere sicuri anche in caso di immersione in acqua, in quanto il pacco batterie e gli elementi ad alta tensione sono elettricamente isolati dalla carrozzeria e non è possibile che l'acqua intorno al veicolo venga caricata elettricamente. Sono poi disponibili molti dispositivi di sicurezza che disalimentano automaticamente i vari sistemi in caso di cortocircuito.

Nel momento in cui un veicolo elettrico si trova immerso, è possibile notare in superficie delle bollicine, questo fenomeno (**MICROBUBBLING**) è indicato come micro-gorgogliamento, non indica però un pericolo di scossa elettrica. Le bolle sono causate dalla reazione chimica tra l'acqua e gli elettroliti della batteria. Questa reazione può però generare gas infiammabili, che possono causare un incendio o un'esplosione se la batteria viene a contatto con una fonte di calore. E' pertanto opportuno disinserire l'accensione del veicolo sommerso ma non tentare altre attività di disattivazione e contattare un tecnico specializzato che verifichi le condizioni del mezzo. L'immersione nell'acqua (specialmente se acqua salata) può danneggiare componenti a bassa e ad alta tensione ed una volta che il veicolo viene portato all'asciutto comportare un cortocircuito elettrico e un potenziale incendio. Le batterie ad alta tensione (HV) danneggiate possono produrre gas infiammabile, pertanto uno degli interventi prioritari da fare è creare uno scambio d'aria tra l'abitacolo e l'ester-

no, aprendo finestrini o sportelli, disperdendo così il gas potenzialmente esplosivo. Il Comando dei Vigili del Fuoco di Ravenna, dopo l'alluvione ha emesso in via precauzionale un'ordinanza che invitava *"concessionari e soggetti privati che avessero avuto veicoli sommersi in tutto o in parte ad adottare alcune misure preventive a tutela della incolumità pubblica ponendo i mezzi per 15 giorni in quarantena, tenendoli in spazi esterni, con una distanza di almeno cinque metri da edifici e da altri veicoli."*

Un altro momento potenzialmente a rischio folgorazione è quello relativo alla ricarica mentre si collega il carica batterie alla colonnina. Attualmente la norma che riporta le prescrizioni necessarie per la ricarica dei veicoli elettrici è la Norma CEI EN 61851-1:2012-05 "Sistema di ricarica conduttiva dei veicoli elettrici".

Le modalità di ricarica sono varie:

- domestica/aziendale, lenta o veloce, in questo caso sul cavo di alimentazione è presente un dispositivo denominato Control Box (Sistema di sicurezza PWM) che garantisce la sicurezza delle operazioni durante la ricarica. Le prese utilizzabili sono quelle domestiche o industriali fino a 32A (sia monofase che trifase – max 22 kW).
- per ambienti pubblici, lenta o veloce, che prevede la ricarica tramite un apposito sistema di alimentazione dotato di connettori specifici e il sistema di sicurezza PWM;
- veloce, in corrente continua FAST DC, In questo caso il caricabatterie è esterno al veicolo (nella colonnina).



E' fondamentale pertanto al momento di collegarsi alle varie tipologie di ricarica controllare lo stato di manutenzione della colonnina e del cavo di collegamento. Vanno utilizzati solo i caricabatterie approvati dal produttore dell'auto e certificati. Le tipologie di caricabatterie sono diverse in quanto non sono ancora standardizzate in tutto il mondo. Va utilizzato il modello adatto alla tipologia di ricarica (lenta, rapida, ultra veloce) ed all'intensità della corrente (da 22 kW di potenza fino a 130 kW).

E' buona regola poi evitare di collegare i cavi di ricarica ai connettori con le mani bagnate, perché l'acqua può essere sia un conduttore di elettricità e può danneggiare le componenti elettriche delle prese.

Abbiamo cercato di dare in questo articolo delle informazioni utili e piccole accortezze che possono salvarci la vita ma che non sono poi molto diverse da quelle che dovremo avere quando utilizziamo elettrodomestici, prese elettriche e tutti quegli utensili che sono alimentati dalla corrente elettrica. Un problema importante, dal momento che in Italia sugli oltre 3 milioni di infortuni domestici registrati ogni anno, ben 240 mila sono provocati da cause conducibili all'elettricità, con 400 vittime, più del doppio della media europea di decessi dovuti a infortuni elettrici per milione di residenti. ■

**\*Risk Manager**