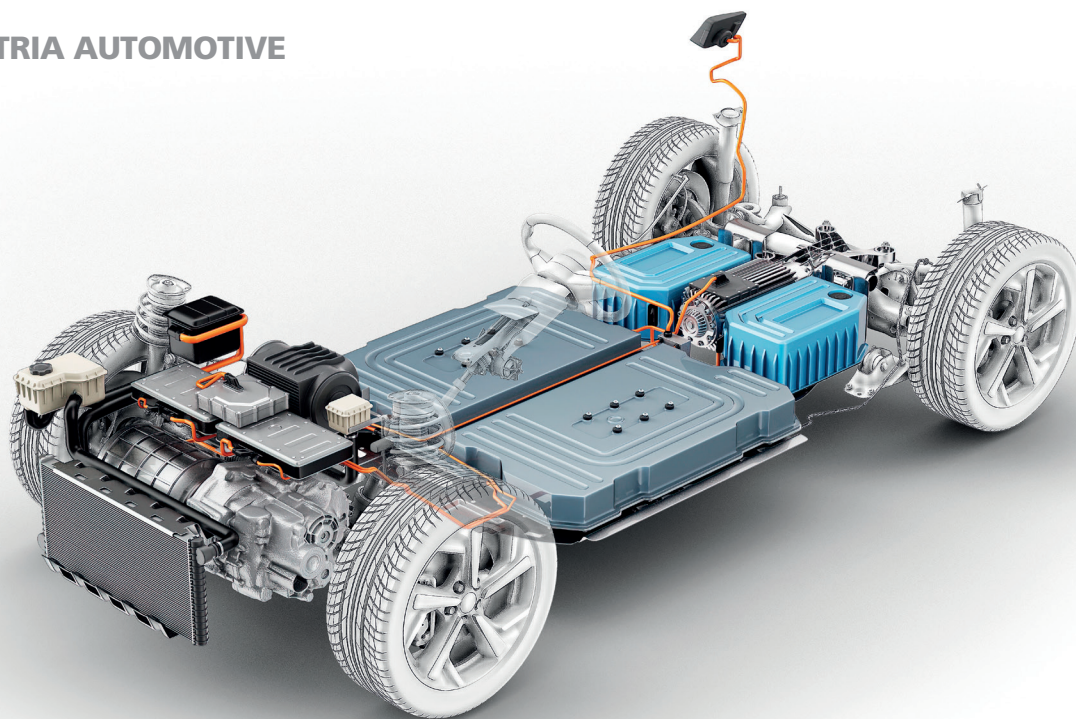




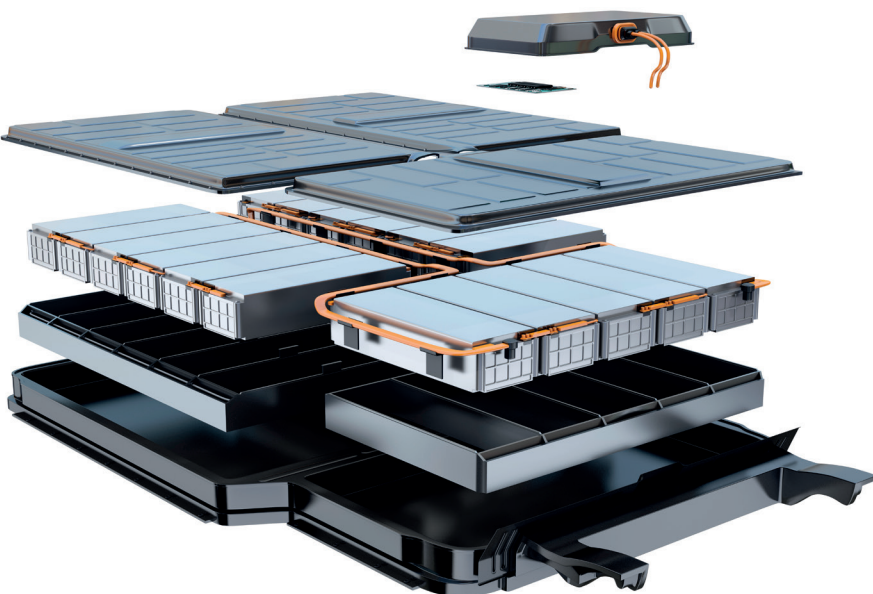
Lavaggio robotizzato di involucri per batterie per l'auto elettrica

L'elettificazione del veicolo porta con sé nuove esigenze produttive e nuovi componenti, imponendo un cambio di paradigma anche nell'affrontarne il trattamento di pulizia. In questa ottica si inserisce la produzione degli involucri per le batterie del motore elettrico. Tecnofirma ha sviluppato impianti ad alta produttività nella produzione dei motori termici, garantendo gli standard di qualità con cadenze elevate. L'adozione di soluzioni robotizzate e di automazione si è dimostrato essenziale

di Luca D'Addea

Il passaggio da veicoli a combustibile fossile a veicoli a trazione elettrica è diventato un trend-topic (come si usa dire adesso) nell'ambito industriale mondiale. A fronte di impatti a livello socioeconomico di difficile definizione, questo cambiamento strutturale (definizioni come 'epocale' o 'rivoluzionario' sono forse eccessive) avverrà in tempi

stretti. Come dato numerico, nel 2021 sono stati immatricolati oltre 6,6 milioni di veicoli elettrici in tutto il mondo. Nel 2012 ne erano stati venduti solo 120.000. Le previsioni per il 2022 indicano un valore pari a 7,7 milioni di auto. Questi volumi non sono però equamente distribuiti: nel 2021 in Cina, 3,3 milioni, in Europa 2,3 milioni, negli USA (solo)



630.000 unità, in tutto il resto del mondo circa 400.000. Più recentemente, il Parlamento Europeo ha deciso che a partire dal 2035 non saranno più possibili vendite di veicoli leggeri mossi da combustibile fossile (benzina/diesel/GPL, ibridi). È lecito aspettarsi in breve una decisione analoga anche per veicoli pesanti (autobus, camion, mezzi agricoli), tantopiù che esistono già in commercio applicazioni di tal genere. È interessante, tuttavia, notare come questo 'cambiamento strutturale' sia (quasi) un ritorno alle origini dell'industria automobilistica...

L'area di soffiatura dei trucioli e la vista esterna su area di carico/scarico.

Cenni storici e situazione attuale. In effetti, la storia dei veicoli a trazione elettrica nasce nel XIX secolo: il primo motore elettrico (a C.C.) storicamente riportato fu sviluppato nel 1828 dal fisico ungherese Anyos Jedlik, che ne mostrò le potenzialità. Le prime applicazioni dei motori elettrici su veicoli iniziano nella seconda metà del secolo: nel 1890 la 'Jamais Contente' (un veicolo a quattro ruote con fusoliera da missile) raggiunse i 100 km/h, spinta dalla sola trazione elettrica. Ai primi del Novecento, negli Stati Uniti, un'automobile su tre era a trazione elettrica.

Cosa portò alla 'sparizione' della trazione elettrica poco dopo la Prima Guerra Mondiale in favore dei motori a combustibile fossile?

Il British Medical Journal scrisse in occasione del primo salone automobilistico di Londra (1903): "L'elettricità ha il vantaggio che lavora senza odore e con meno rumore e vibrazioni, ma lo svantaggio del costo degli accumulatori, e l'impossibilità di ricaricare tranne dove la fornitura elettrica è disponibile". Parole di oltre cento anni fa, ma meravigliosamente attuali... All'epoca non si conoscevano gli impatti a livello ambientale ed il pericolo per l'uomo e le altre specie legati all'uso di combustibili fossili, ma i punti deboli della trazione elettrica erano già stati ben evidenziati: costo degli accumulatori e difficoltà di ricarica. Questi due punti deboli ne decreteranno la fine, a favore del motore a combustibile fossile, economico da produrre e facilmente 'ricaricabile'.

La coscienza ambientalista sviluppata negli ultimi 40-50 anni ha riportato in auge l'idea di produrre automobili a trazione elettrica, le cui carenze tecniche e tecnologiche non erano state ancora tuttavia risolte. Lo sviluppo dell'elettronica (te-





Impianto di lavaggio posizionato multistadio a pallet per scatole batteria e impianto di lavaggio ad immersione per scatole batterie.

lefonica cellulare e computer portatili) ha involontariamente contribuito ad affrontare queste tematiche, grazie allo sviluppo di accumulatori con durate significative e pesi ridotti. Le conoscenze sviluppatesi all'inizio del XXI secolo hanno permesso, quindi, di affrontare in maniera costruttiva le difficoltà tecniche già identificate più di un secolo prima: anche adesso, come un secolo fa, le voci 'contrarie' alla trazione elettrica lamentano 'la scarsa durata delle batterie ed i lunghi tempi di ricarica', ma i passi in avanti che si sono verificati nell'ultimo quarto di secolo sono assolutamente rilevanti.

Per dare qualche numero, nel periodo 2010-2020 la percor-

renza massima di veicoli elettrici è passata da una media di circa 150 km a oltre 600 km, ed i tempi di ricarica ridotti fino a valori meno di 30/40 minuti (da diverse ore).

Aspetti produttivi generali. L'elettrificazione del veicolo porta con sé la creazione di nuovi prodotti e, di conseguenza, la nascita di nuove esigenze produttive.

In questa ottica si inserisce la produzione degli involucri per le batterie del motore elettrico. Ad oggi, esistono due scuole di pensiero: la prima che introduce il completo set 'accumulatore + cablaggio' prodotto da terzi occupandosi solo della gestione elettronica, e la seconda che prevede l'assemblaggio di celle, scatole e cablaggi da parte dell'OEM, un po' come con i motori termici.

In entrambi i casi nasce però l'esigenza di produrre in maniera 'sicura' i diversi componenti, assemblarli, testarli ed installarli sul veicolo. Le scatole batteria, ad esempio, richiedono livelli di pulizia stringenti, stante il rischio di cortocircuito (dovuto a particelle metalliche residue) o di malfunzionamenti (dovuti a particelle non metalliche residue).

La risposta a questa necessità tecnica si scontra con l'aspetto produttivo: in ambito Automotive, i componenti per il Powertrain elettrico sono in generale metallici, alluminio o materiali ferrosi (da estrusione e saldatura, fusione, pressofusione ecc).

La risposta Tecnofirma. La pluriennale esperienza maturata da Tecnofirma come partner nel lavaggio dei componenti metallici per i motori termici è stata di importanza basilare per affrontare la sfida del trattamento delle scatole batteria per il settore elettrico.

Tecnofirma ha dovuto affrontare in questo nuovo settore difficoltà tecniche aggiuntive: richieste di pulizia spinte su particolari di dimensioni fino a oltre 2,5 x 2 m f.t.; elevata flessibilità funzionale dell'impianto, per permettere il corretto adattamento alle cadenze produttive, presenti e future, e di trattare varianti di prodotto, anche per progetti diversi.

La risposta di Tecnofirma a queste nuove richieste provenienti dal mercato si è strutturata seguendo tre assi di miglioramento: sviluppo automazione nella manipolazione e nel trattamento dei particolari; sviluppo di impianti standard per tipologie simili di prodotto; sviluppo di sistemi di pulizia alternativi/aggiuntivi rispetto al lavaggio tradizionale.

Lo sviluppo dell'automazione si è dimostrato essenziale per permettere la creazione di isole flessibili, con manipolazione e trattamenti robotizzati.

Se l'uso del robot in fase di manipolazione è spesso obbligatorio con particolari di dimensioni (e pesi) notevoli come le scatole batterie, diverso è l'ambito relativo ai trattamenti. L'utilizzo di ugelli installati sul polso del robot permette di effettuare processi di lavaggio e/o sbavatura ad alta pressione in aree difficilmente raggiungibili, o processi di soffiaggio in aree prone alla creazione di accumuli di acqua (tipico pro-

blema di particolari a forma di 'vasca', come le scatole batteria od inverter).

Nell'ambito delle scatole batteria, questa tecnologia apporta ulteriori vantaggi, in quanto il Cliente desidera trattare contemporaneamente componenti diversi della medesima tipologia. L'uso di sistemi robotizzati permette di trattare zone critiche di particolari diversi, garantendone la qualità finale. Per dare qualche numero, con questi sistemi si riesce a garantire su scatole batteria assenza di particelle con dimensione superiore a 800-1000 micron.

I sistemi robotizzati, a fronte dell'investimento iniziale, hanno inoltre la possibilità di essere in grado di 'crescere' insieme alle richieste produttive: aggiungere stazioni, duplicare isole, sono attività di facile messa in opera, sia in termini di costo (sinergie), che di tempi (punto dolente in questi mesi).

La scelta di sistemi robotizzati/automatizzati per la manipolazione ed il trattamento dei componenti non ha escluso lo sviluppo di impianti 'standard' per tipologia di prodotto.

In effetti, il limite principale della soluzione robotizzata risiede proprio nel 'tempo': prendere, spostare o spostarsi, riposizionare, sono tutte attività senza effetto sulla qualità del prodotto, ma riducono il tempo effettivo di trattamento, con effetti sulla produttività complessiva della linea.

Tecnofirma ha sviluppato impianti noti per l'alta produttività nella produzione dei motori termici (impianti a trasferta, a tavola rotante, a vasche o con trasportatore aereo mono/bi-rotaria), con l'ottica di trattare particolari come le scatole batteria, garantendo gli standard di qualità con cadenze elevate (tempi ciclo inferiori ai 60 secondi e dimensioni particelle inferiori ai 1000 micron).

La principale limitazione di questi impianti risiede nella (relativa) minore flessibilità: con particolari molto diversi, è necessario un riattrezzamento (cambio pallet, bilancella o contenitore) con gestione per lotti dei particolari stessi.

Tecnofirma ha pertanto sviluppato degli impianti a trasferta e a tavola rotante di dimensioni 'maggiorate', per permettere di coniugare produttività e qualità, mantenendo una flessibilità adeguata ad eventuali nuovi particolari.

L'ultimo asse di miglioramento che Tecnofirma ha introdotto nel suo pannello di proposte per il settore dei componenti per veicoli elettrici è l'inserimento di sistemi di pulizia alternativi, o aggiuntivi, rispetto al tradizionale lavaggio.

Storicamente alcuni sistemi sono già stati applicati, come le spazzolature, o l'utilizzo del trattamento al plasma. Altri sistemi, quali gli ultrasuoni, sembrano meno adatti a casi di particolari di grandi dimensioni come le scatole batteria.

Tecnofirma ha già maturato esperienza in questi ambiti: ad essi, recentemente ha aggiunto l'uso di sistemi di lavaggio a vapore e di pulizia per aspirazione (anziché per soffiatura).

Questi ultimi due sistemi si sono dimostrati molto funzionali, in maniera differente, laddove gli involucri batteria siano ottenuti usando processi di lavorazione meccanica a secco o con



Impianto di lavaggio Sat-Lin per scatole batteria.

sistemi MQL (Minimal Quantity of Lubrication), oppure tramite saldature di tipo FSW (Friction Steer Welding).

L'assenza di grandi quantità di truciolo e di lubro-refrigerante possono rendere efficaci i sistemi di lavaggio a vapore (fino ad adesso principalmente legati ad applicazioni ben diverse, quali l'orologeria) o di aspirazione truciolo, con molteplici vantaggi: ridotto utilizzo di acqua (solo per trattamento con il vapore); assenza di emissioni in ambiente; ridotti costi di manutenzione (no filtri, no sistemi di trattamento acque ecc.); grazie al vapore, ottenimento di livelli di tensione superficiale molto elevati (>40 mN/m), con durate nel tempo superiori al plasma (permettendo migliore adesione di collanti, ad esempio).

Conclusioni. Il settore dei veicoli a trazione elettrica sta imponendo un cambio di paradigma nell'affrontare il trattamento di pulizia dei loro componenti: richieste di qualità elevate, dimensioni ragguardevoli o con configurazioni complesse, variabilità dei prodotti e dei volumi, tempi di installazione e startup ridotti, sono tutti parametri che stanno concorrendo ad una revisione del mercato del lavaggio odierno.

I concetti-cardine necessari per affrontare questa evoluzione sono soprattutto sicurezza delle performance ed abilità nell'adattare mezzi e processi noti a nuove applicazioni. Queste caratteristiche sono di fatto nel DNA di Tecnofirma che, nell'arco della sua pluriennale esperienza, è sempre riuscita a coniugare sviluppo tecnologico, flessibilità di utilizzo e adattamento alle richieste del cliente. L'evoluzione del mercato Automotive elettrico sarà una ulteriore sfida che Tecnofirma è pronta ad accettare.

Luca D'Addea è direttore commerciale lavaggio di Tecnofirma.