

ELECTRIC
VEHICLES



FASP AUTOMAZIONI: KNOW-HOW ITALIANO AL SERVIZIO DELL'EV MONDIALE

Coil Winding Line for Electric Vehicle Motor Application
Engineering by Rinaldo Folco | Project Management by Luca Carolo



LA SFIDA

Il nuovo impianto voluto da JULI Motorenwerk è destinato alla realizzazione di statori per motori EV da autotrazione, a basso ed alto voltaggio, dal diametro interno max. di 140 mm ed esterno max. di 220 mm, avvalendosi di un impianto dotato di un sistema di *produzione dinamica*. Il sistema di *produzione dinamica* è declinato tra sequenzialità e continuità operativa: l'impianto deve essere in grado di ottimizzare i processi produttivi gestendo diverse lavorazioni *in sequenza* e riducendo al minimo tempo possibile il fermo temporaneo dell'impianto per il cambio di formato di lavorazione.

L'esigenza principale di JULI è pertanto di poter **modificare flessibilmente la tipologia di lavorazione degli statori** variandone la dimensione longitudinale della bobina, il numero di spire, il numero di fili in parallelo, il diametro, senza esser costretti entro logiche di lotti minimi e senza interrompere il flusso produttivo.

La criticità maggiore da affrontare è data dalla **complessità dell'avvolgimento della bobina** che può contare **fino a 30 fili in parallelo** con **terminali in uscita lunghi fino a 800 mm.** per permettere la connessione diretta alla morsettiara.

Infine, il **processo di ogni singolo statore deve essere esattamente** tracciato in tutto il flusso secondo gli imperativi di metodi, tempi e materiali utilizzati.

JULI Motorenwerk

JULI Motorenwerk, k.s. è stata fondata il 18 febbraio 1993 come joint venture di due leader mondiali nelle attrezzature per la movimentazione dei materiali, le società LINDE AG e JUNGHEINRICH AG. La missione aziendale comprendeva lo sviluppo e la produzione di motori elettrici in CC per le esigenze delle attrezzature per la movimentazione dei materiali nelle società madri.

Dopo il graduale aumento della produzione nel 1994 e nel 1995, lo stabilimento ha rapidamente sorpassato il livello di 100.000 motori all'anno e, nel 1999, ha celebrato mezzo milione di motori fabbricati.

Dal 2000 l'azienda ha iniziato a ottenere riconoscimenti nel settore della movimentazione delle apparecchiature e quindi la gamma di prodotti è stata adeguata di conseguenza.

Il 30 marzo 2004 la forma giuridica della società è stata trasformata in società a responsabilità limitata: JULI Motorenwerk, s.r.o..

Negli anni seguenti, l'offerta di JULI si è ampliata comprendendo complesse linee di motori in CC e CA, generatori, motori di pompaggio e motori di controllo per una vasta gamma di equipaggiamenti per la movimentazione.

JULI Motorenwerk, s.r.o. opera anche integratore di sistemi e collabora sistematicamente con il Ministero dell'Industria e del Commercio e con le Università per lo sviluppo di nuovi prodotti.

Con quasi 400 dipendenti JULI Motorenwerk, s.r.o raggiunge una produzione annua fino a 500.000 di motori elettrici e di azionamenti elettrici, collocandosi tra i principali produttori di motori elettrici per l'autotrazione.

JULI Motorenwerk, s.r.o.

Modřická 65 | 664 48 Moravany | Česká Republika
juli@juli.cz | www.juli.cz

LA SOLUZIONE

Le macchine progettate e costruite da FASP si autoregolano durante le varie fasi delle lavorazioni grazie al sistema tecnologico progettato da FASP: il **DPS1 Dynamic Production System 1** consente di **gestire in modo automatizzato tutte le fasi della produzione del motore** e permette alle macchine di cambiare automaticamente e in modo controllato il numero di fili in parallelo da utilizzare e le specifiche di avvolgimento, quali le dimensioni delle bobine e il numero delle spire. Il **layout "a baie" concepito per l'attività degli operatori valorizza le performances degli stessi e svincola le fasi di processo dalle logiche di interdipendenza**. I **tutorial** a corredo delle postazioni degli operatori consentono di erogare istruzione e formazione istantanee e continue degli stessi. Applicando la **tecnologia FTW Free Twist Wires** - tecnologia di avvolgimento a sagome rotanti che permette di avvolgere le bobine con stratificazioni ad alta accuratezza impedendo l'attorcigliamento e l'accavallamento dei fili sull'utensile di inserimento - e la **tecnologia HPCIS High Performance Coil Insertion System** - tecnologia di inserimento ad alto stippamento di avvolgimenti in cava - si ottengono processi un coefficiente di riempimento oltre al 85% della area netta della cava statore. Con questa scelta progettuale si è combinato **l'inserimento un centro di avvolgimento "a sagome rotanti" eliminando il problema del twist degli avvolgimenti** in caso di tipologie di rotor concepiti con molti fili in parallelo. Infine l'introduzione del **processo di nastratura dei terminali serve contenere le lunghezze importanti degli stessi** - fino a 800 mm - prevenendo così la loro interferenza nella varie fasi di lavorazioni dello statore. La tracciabilità del prodotto segue il flusso produttivo dello stesso, dal processo sino alle fasi di assemblaggio successive: **l'identificazione del manufatto avviene mediante un sistema di controllo su base RFID e TAG** installati sui pallets di trasporto degli statori unitamente alla possibilità d'integrazione di **un codice DMC** direttamente applicato sullo statore. La marcatura sul prodotto consente quindi la gestione flessibile da parte di sistema informativo che si interfaccia con metadati.

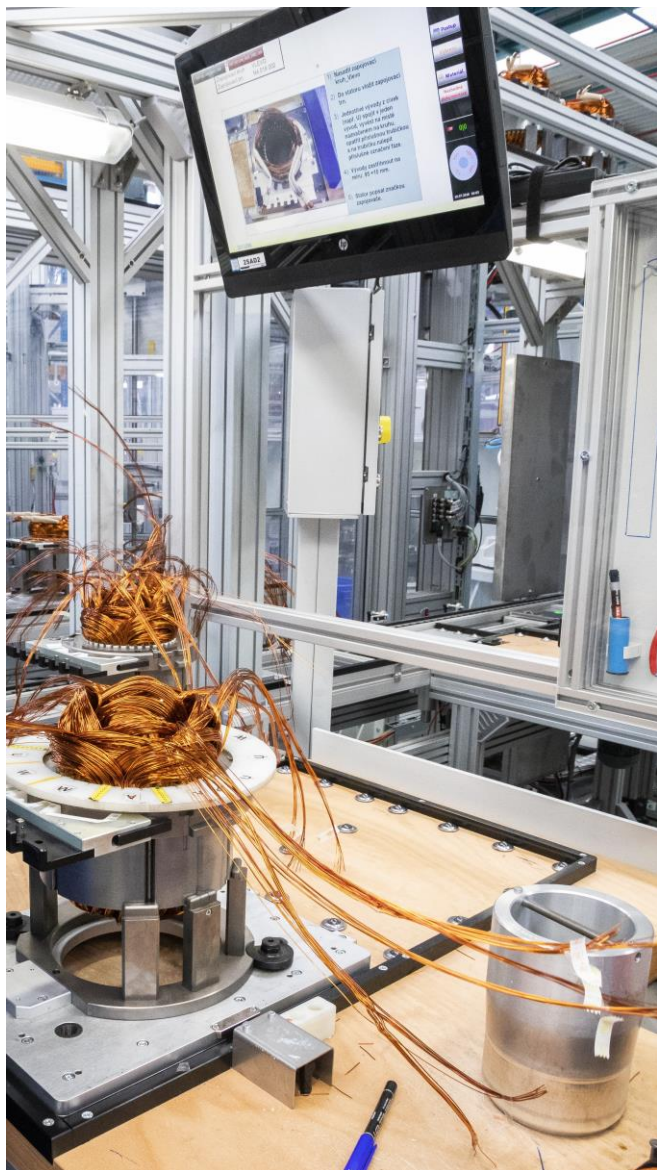


FASP AUTOMAZIONI

Nel 1981 i fratelli Rinaldo e Paolo Folco fondano la società FASP per rispondere ad una ben precisa richiesta del distretto manifatturiero del Nord Est d'Italia: individuare un soggetto tecnico che soddisfacesse le sempre più complesse esigenze delle aziende produttrici di motori elettrici e generatori. FASP inizia così la sua storia realizzando il ricondizionamento tecnologico di macchinari, costruiti da grandi case italiane ed europee, integrandovi nuove filosofie operative. A metà degli anni '80 i fratelli Folco compiono il grande passo: trasferire le loro competenze nella progettazione e nella produzione di macchine assolutamente all'avanguardia. Nel 1984 entra in azienda del fratello Antonio: con la sua esperienza nel campo della costruzione di macchine utensili, dà all'azienda un nuovo impulso per approcciare la strada dell'innovazione tecnologica. Arrivano gli anni '90 e i fratelli Rinaldo e Antonio decidono d'impianare uno stabilimento più grande per soddisfare i nuovi clienti alla ricerca dei loro macchinari per la produzione di motori elettrici e generatori. Dal 2000 i fratelli Rinaldo e Antonio Folco iniziano l'avventura dell'internazionalizzazione, implementando la loro presenza in tutto il mondo anno dopo anno, creando filiali negli hubs più strategici, organizzando una società che progressivamente acquisisce una squadra di collaboratori esperti e costruisce una rete performante di partners locali e commerciali: Rinaldo è impegnato nel R&D e nel processo di internazionalizzazione, mentre Antonio coordina la considerevole attività tecnica e produttiva. Dal 2005, la società FASP si specializza ulteriormente nella produzione di sistemi completamente robotizzati e su misura per la produzione di sistemi di avvolgimento di bobine per motori elettrici asincroni e linee di assemblaggio automatizzate, entrando come attore principale nello scenario dell'Industry 4.0. Nel 2017, unitamente all'ampliamento del sito produttivo fino a 4000 mq, si compie il riassetto dell'azienda FASP con due trasformazioni strategiche: FASP diventa operativa come società di capitali e Andrea Folco, figlio di Antonio entra nel Management dell'azienda come nuovo socio e vice del Presidente Rinaldo.

I BENEFICI

- ▲ Riduzione dell'80% circa della difettosità dovuta alla manipolazione erranea dei terminali
- ▲ Aumento oltre l'85% dell'efficienza del processo (OEE)
- ▲ Riduzione del tempo di realizzazione del prodotto
- ▲ Altissima precisione ed accuratezza nelle lavorazioni
- ▲ Attrezzatura e strumenti user-friendly
- ▲ Formazione aggiornata e assistenza continua agli operatori attraverso tutorial aggiornati on site
- ▲ Costante monitoraggio dei flussi da parte dei supervisori
- ▲ Ergonomia delle postazioni degli operatori unita a ottimizzazione degli spazi fisici dell'ambiente di lavoro in termini di luminosità, ventilazione, flessibilità, sicurezza e salubrità, mediante l'inserimento di complementi ed impianti di linea fissi (luci, areazione) e mobili (carrelli per attrezzature, cesti per sfridi).



“L’impianto che abbiamo costruito su misura per JULI Motorenwerk è altamente ottimizzato in termini di efficienza e di precisione. Quest’ultima linea produttiva progettata dalla nostra azienda è una delle espressioni più elevate dello scenario dell’Industry 4.0: operatore e robot, supportati da una tecnologia all’avanguardia e modulata, lavorano in piena consonanza arrivando a produrre un manufatto semplicemente perfetto”.

Rinaldo Folco CEO di FASP SRL

LA TECNOLOGIA

Per Juli Motorwerk FASP ha progettato e costruito una cellula robotizzata per l'avvolgimento di statori adeguata per statori di size IEC 100 – 132 denominata **Coil Winding Line CWL007-00-14-25 mod.007** composta da:

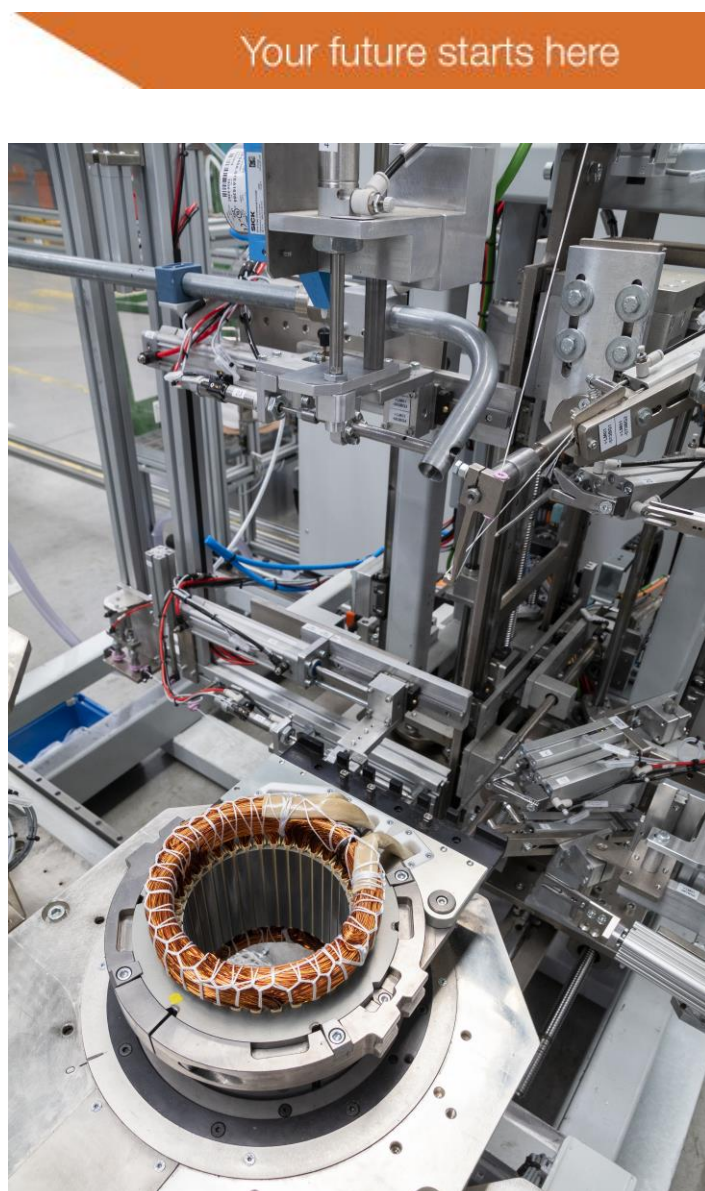
- ▲ Macchina di isolamento fondo cava
- ▲ Centro di avvolgimento e di inserimento di avvolgimenti
- ▲ Macchina di preformature di testate per statori
- ▲ Macchina di sagomatura finale
- ▲ Macchina legatrice
- ▲ Stazione di collaudo elettrico
- ▲ Conveyors a baia per il processo di isolamento di fase e di connessione
- ▲ Sistema di manipolazione statori robotizzato

Sistemi e processi tecnologici innovativi FASP® applicati:

- ▲ DPS1 Dynamic Process System 1
- ▲ Sistema di tutorial per postazioni operatore

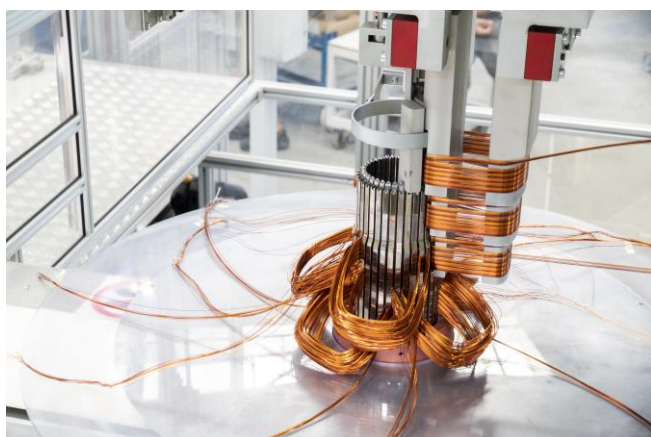
Tecnologie applicate:

- ▲ Sistema di avvolgimento "a sagome rotanti"
- ▲ FTW Free Twist Wires technology
- ▲ ATLT Adhesive Tape Leads Technology
- ▲ HPCIS High Performance Coil Insertion System
- ▲ 3DWCT 3D Winding Conformation Technology
- ▲ Quick Change Tecnology



Your future starts here

Il video della realizzazione della **Coil Winding Line CWL007- 00 – 14 -25 mod.007** per l'azienda **JULI Motorenwerk** è visionabile sul [canale YouTube FASP AUTOMAZIONI](#)



FASP AUTOMAZIONI

Con una rinnovata organizzazione funzionale e gestionale, FASP mette oggi la propria esperienza e il proprio know-how al servizio le principali aziende operanti nei settori dell'automotive, degli EV, della domotica, del mondo degli elevatori, di svariate applicazioni industriali, della produzione di pompe elettriche, di motori sommergibili, di generatori.

FASP SRL
Via Chemello, 22 | 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza) | Italia
info@faspautomazioni.com | www.faspautomazioni.com