

TITOLO

Pink Aluminum Electric Motor: Processo Innovativo di Nastratura in Kapton per piattine in alluminio per Motori Elettrici per la trazione ferroviaria ad alta velocità

Soggetti Attuatori

- CTP S.r.l.
- Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Napoli Federico II
- CENTRO DI RICERCA INTERUNIVERSITARIO SU AZIONAMENTI ELETTRICI PER LA TRAZIONE AEREA, TERRESTRE E MARITTIMA (CRIAT), Università di Napoli Federico II, -

Il progetto presentato prevede la studio e la definizione di una nuova tecnologia per la realizzazione di piattine in Alluminio isolate in Kapton, per gli avvolgimenti statorici e rotorici dei motori elettrici per trazione ferroviaria, che consenta di ottenere sensibili risparmi energetici sia nella fase di trasformazione del prodotto che nel settore del trasporto ferroviario

Il progetto si inserisce nel settore produttivo delle tecnologie di produzione nell'ambito delle metodologie e tecnologie per la progettazione e lo sviluppo di materiali ad alto contenuto tecnologico per applicazioni di impatto rilevante e nell'ambito delle tecnologie di sviluppo e trasformazione di materiali innovativi al fine di favorire un ampliamento di scala efficiente e sostenibile volto a consentire la produzione industriale di futuri prodotti caratterizzati da un elevato risparmio energetico.

Il progetto di ricerca e sviluppo che si intende presentare è da intendersi come la naturale continuazione del Progetto di ricerca "PINK Processo Innovativo di Nastratura in Kapton". Detto progetto ha portato alla costruzione di un dimostratore tecnologico per la realizzazione della piattina alluminio isolato in Kapton anti-effetto corona.

Il processo e la tecnologia sono in corso di brevettazione.

Il naturale prosieguo del citato Progetto è quello di incrementare le possibili applicazioni dell'innovativa Piattina in Alluminio e Kapton nei settori più promettenti nei quali questo nuovo tipo di conduttore presenta delle criticità che ne ostacolano l'utilizzo. Da qui l'obiettivo del nuovo Progetto di R&S che prevede un'ulteriore fase di sviluppo del prodotto, al fine di dimostrare la sua piena funzionalità ed utilizzabilità in motori con utilizzi speciali, ovvero motori per trazione ferroviaria (treni alta velocità), ovvero per motori di aeromobili, dove le performance peso/potenza risultano essere fondamentali in termini di prestazioni del motore stesso.

Il progetto prevede di definire un nuovo processo di produzione delle piattine e di effettuare, oltre agli abituali test di laboratorio sulla piattina, una fase di test al vero cioè in un prototipo di motore elettrico costruito appositamente da testare in sala prove (sia meccaniche che elettriche).

La maggiore problematica tecnico-scientifica è dovuta alle alte tensioni, 25 KV, alle quali si intende far lavorare le piattine di alluminio rivestite in Kapton. Si è infatti sperimentalmente notato che, all'aumentare delle tensioni di esercizio, si creano micro-scariche elettriche tra l'alluminio ed il rivestimento che portano a danneggiare, se non a rompere, il rivestimento stesso. La risoluzione di tali problematiche può avvenire solo tramite una lavorazione che riduca la micro-rugosità superficiale e faccia perfettamente aderire il primo strato di Kapton.

La linea di produzione della piattina alluminio per Kapton sarà modificata in modo da ridurre ulteriormente la presenza di particelle superficiali di ossido sulla piattina da isolare introducendo una fase di sbaratura (pelatura superficiale) che garantisce, anche su tensioni di 25KV, la maggiore tenuta all'innesco dell'effetto corona.

L'obiettivo è quello di realizzare piattine di alluminio rivestite in Kapton, per fare ciò nella fase di trafilatura si deve ottenere una lastra di alluminio che abbia una finitura superficiale spinta, sulla quale poi effettuare il processo di nastratura. Le micro-scariche si originano in punti in cui la finitura superficiale dell'alluminio non è rispondente a specifici requisiti di qualità. In tali aree, si accumulano impurità che fanno sì che il primo strato di rivestimento in Kapton (che viene fuso sulla superficie di

alluminio), non aderisca perfettamente e che quindi, ad elevate tensioni, l'aria funga da dielettrico e si generino micro-scariche elettriche.

In sintesi, con il progetto **Pink Aluminum Electric Motor Pink Aluminum Electric** si intende raffinare il processo di produzione della piattina di alluminio rivestita in Kapton, nell'ottica di utilizzare tale piattina nei motori elettrici per la trazione ferroviaria ad alta velocità. Gli interventi di raffinamento del processo di produzione della piattina sono rivolti essenzialmente su tre aspetti:

- Efficienza energetica del processo di produzione
- Rispettare le specifiche adatte per l'applicazione delle piattine a motori elettrici per la trazione ferroviaria ad alta velocità;
- Rendere il processo più affidabile.

Per la trazione ferroviaria (treni alta velocità) è necessario privilegiare le performances peso/potenza e quindi il ridotto peso del motore in alluminio consentirebbe di avere notevoli risparmi in termini di consumi energetici.

L'interesse manifestato dalla CTP, nonché la capacità produttiva dell'Azienda e le competenze dei due dipartimenti della Federico II consentono di rendere operativo questo progetto.

Oggi i motori che vengono montati sui treni alta velocità sono normalmente a corrente alternata e il funzionamento avviene su nuove linee a 25 kV. Da qui la necessità di isolamenti performanti ma anche la possibilità innovativa di risparmiare molto in costo e peso dei motori visto che vengono montati anche in numero di quattro per carrozza.

Il progetto prevede di testare le nuove piattine su motori in alluminio per trazione con la costruzione di un prototipo reale da testare in sala prove (sia meccaniche che elettriche). La linea di produzione della piattina alluminio per Kapton sarà modificata in modo da ridurre ulteriormente la presenza di particelle superficiali di ossido sulla piattina da isolare introducendo una fase di sbaratura (pelatura superficiale) che garantisce, anche con tensioni di 25 kV, la maggiore tenuta all'insacco dell'effetto corona, uno dei principali inconvenienti in questo tipo di applicazioni

Il principale obiettivo dell'attività di R&S condotta da CTP è la realizzazione di un processo produttivo innovativo per la produzione di piattine di rame e alluminio rivestite in Kapton®. Tale processo è realizzato superando gli inconvenienti tecnici più significativi del processo di rivestitura in Kapton®. L'obiettivo del nuovo progetto è quello di applicare tale tecnologia per la produzione di piattine di alluminio rivestite in Kapton® che possano essere montate su motori elettrici di trazione da 25 kV. Con la realizzazione di piattine in alluminio, CTP, azienda già leader nel suo settore, riuscirebbe ad entrare in contatto con nuovi clienti che richiedono conduttori realizzati con questo specifico materiale. Inoltre, riuscirebbe ad incrementare la propria attività, aprendosi ad un nuovo settore che al momento vede poche aziende concorrenti ed entrando in contatto con nuovi clienti. Superati i problemi generati dalle alte tensioni di lavoro a cui sono sottoposte le piattine in alluminio rivestite in Kapton®, CTP sarà in grado di fornire ai produttori di motori elettrici di trazione da 25 kV una soluzione che, oltre a presentare notevoli vantaggi economici, permetterebbe una riduzione significativa del peso dei motori stessi.

Tra le linee di ricerca intraprese dal Dipartimento di Ingegneria Industriale vi sono gli studi condotti su tecniche non convenzionali per il contenimento del consumo energetico. Il DII opera nell'ambito della ricerca per l'implementazione di sistemi di trasporto più efficienti dal punto di vista energetico. Obiettivo da perseguire per il Dipartimento è allargare l'orizzonte della propria esperienza e knowledge nell'ambito dell'efficienza energetica dei trasporti. Inoltre, il progetto di ricerca, permettendo una fattiva collaborazione con il CRIAT, porterebbe all'acquisizione di competenze e conoscenze anche sui motori elettrici a trazione, aprendo un nuovo segmento di ricerca all'interno del Dipartimento stesso.

Il CRIAT intende approfondire tematiche di intervento nell'ambito della trazione ferroviaria, aprendo aprendosi alla possibilità di portare avanti attività di ricerca sui motori da 25 KV utilizzati dai treni ad alta velocità. Dato che lo sviluppo dei motori con avvolgenti in alluminio per la trazione è un settore in forte crescita, la ricerca è di specifico interesse del centro. In collaborazione con gli altri partner, si

intende realizzare un prototipo di un motore a trazione dal peso drasticamente ridotto, nonostante maggiori dimensioni.

Il nuovo assetto produttivo conseguente all'introduzione della nuova linea di nastatura comporterà un aumento previsto di volumi di produzione di circa il 25 %. Sarà probabilmente necessario assumere tra i due e tre nuovi addetti e risulterà più frequente il passaggio da doppio a triplo turno. La Protodesign srl fornirà la consulenza per mettere a punto il processo di produzione industriale che andrà customizzato sulle nuove specifiche del prodotto

Il successo del progetto porterà a portare l'utilizzo dell'alluminio anche in campi dove non è stato ancora sperimentato o che comunque hanno richiesto fino ad oggi eccessivi costi di produzione.

L'utilizzo dell'alluminio invece che del rame, non solo è più conveniente da un punto di vista dei costi, ma anche da un punto di vista ambientale, dovuto al minor peso da installare e quindi ad un minor consumo. Inoltre, l'alluminio può essere facilmente ed economicamente riciclato: a causa dell'elevato valore dei rottami di alluminio, la motivazione che spinge alla rottamazione è molto alta e si evita un accumulo di rifiuti. L'energia richiesta per la produzione primaria dell'alluminio non va perduta: "è immagazzinata nel metallo".