

ATTUALITÀ **INGENIO AL FEMMINILE**

Un nuovo concetto di ibridazione per l'ottimizzazione dell'efficienza delle autovetture

Intervista a Chiara Nezzi, vincitrice del secondo Premio Tesi di Laurea "Ingenio al Femminile" del CNI. "Una collaborazione vincente tra università e azienda, ricerca teorica e pratica applicativa di cui sono entusiasta"

DI PATRIZIA RICCI

“Una tesi sperimentale che mira a migliorare l'efficienza dei motori a combustione interna per autovetture mediante l'applicazione di un innovativo sistema di trasmissione a variazione continua di tipo elettromeccanico, applicabile anche su modelli usciti di produzione, che prevede l'accoppiamento di una trasmissione elettrica alla preesistente trasmissione meccanica al fine di far lavorare i motori sempre nel loro punto di massima efficienza, con beneficio in termini di emissioni nell'atmosfera e di consumi di carburante". Questa è la motivazione per la quale **Chiara Nezzi** si è aggiudicata il **secondo Premio Tesi di Laurea "Ingenio al Femminile"**, il progetto promosso dal **Consiglio Nazionale degli Ingegneri** in favore di neolaureate che abbiano prodotto brillanti tesi di laurea in ingegneria, che ha come scopo la valorizzazione dei talenti e delle professionalità femminili dell'ingegneria.

“Quando ho ricevuto la e-mail riguardo la mia possibile vincita mi è salito il cuore in gola perché è stata davvero inaspettata. Il giorno della premiazione, che purtroppo ho dovuto seguire online, quasi non credevo di essermi classificata nelle prime tre, anche sentendo i numeri delle partecipanti e gli ottimi lavori che avevano svolto. Vado estremamente fiera del riconoscimento che ho ricevuto e spero che sempre più ragazze saranno incentivate a studiare ingegneria e dare il loro contributo in questo mondo che un tempo era prettamente maschile”, racconta Chiara.

Laureata in Ingegneria Industriale Meccanica all'Università di Bolzano, Chiara Nezzi ha improntato i suoi studi prevalentemente sulla meccanica pura, approfondendo con la laurea magistrale le tematiche dell'automazione industriale e acquisendo una specifica formazione nei settori 4.0 della robotica, delle macchine automatiche e della mecatronica. “Ho scelto la sede di Bolzano perché oltre all'opportunità di formarmi come ingegnere meccanico, questo ateneo mi offriva anche la possibilità di seguire i corsi in tre lingue diverse, italiano, tedesco e inglese, cosa che mi ha permes-



so di arricchire il mio percorso formativo e coltivare un'altra mia passione, lo studio delle lingue”, racconta Chiara Nezzi.

UN NUOVO CONCETTO DI IBRIDAZIONE

Negli ultimi anni, una comune tendenza alla riduzione delle emissioni di carburante e, di conseguenza, lo sviluppo di tecnologie più eco-compatibili è diventato uno dei temi chiave anche per il settore *automotive*. Standard sempre più elevati contro le emissioni di inquinanti dipendono fortemente dal miglioramento dell'efficienza dei motori e dei gruppi propulsori.

“L'idea alla base della tesi – precisa Chiara – esplora un ambito di ricerca molto innovativo per il settore dell'*automotive*, ovvero quello dell'ottimizzazione, dal punto di vista energetico, di automobili esistenti con motori a combustione interna. Un tema, quello della sostenibilità ambientale, in cui credo da sempre. Quando mi è stata offerta la possibilità di sfruttare le mie competenze ingegneristiche per realizzare un sistema che contribuisse alla riduzione delle emissioni e fosse utile per l'ambiente, non ho avuto dubbi: era la tesi giusta per me!”.

L'ottimizzazione del rendimento rappresenta infatti un must

nel caso dei Motori a Combustione Interna (ICE), il cui punto di funzionamento è limitato dalle classiche trasmissioni meccaniche a cinque rapporti. “Soprattutto in condizioni stradali cittadine, questa limitazione fa sì che il motore funzioni lontano dal suo ideale punto di massima efficienza, con la conseguenza di sprechi di carburante e significative emissioni di inquinanti rispetto alle soluzioni più moderne proposte nelle autovetture di nuova generazione dotate di sistemi *start-stop*, che riducono il consumo di carburante e proteggono l'ambiente spegnendo il motore del veicolo durante le pause, ad esempio davanti al semaforo”, spiega Chiara. Una delle soluzioni più recenti e ampiamente utilizzate per questo problema sono le Trasmissioni a Variazione Continua (CVT), che disaccoppiano la velocità di rotazione ICE dalla velocità di avanzamento del veicolo, consentendo di sfruttare il punto di efficienza ottimale del motore. “Tema centrale della tesi – aggiunge Chiara – è lo sviluppo di un nuovo concetto di CVT elettromeccanico, tipologia che garantisce la massima efficienza possibile. Siamo partiti dallo studio di fattibilità della possibile soluzione e abbiamo verificato che il sistema

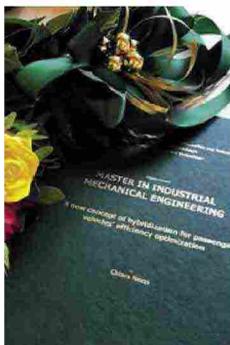
effettivamente consentisse un risparmio in termini di carburante; una volta validata l'idea di partenza, con la tesi della laurea magistrale, mi sono concentrata sulla progettazione del sistema e del suo possibile inserimento in un'autovettura esistente, focalizzando l'attenzione sullo studio della circolazione dei flussi di energia e del collegamento delle varie parti della trasmissione”. Il sistema di trasmissione è stato studiato in modo da attuare la regolazione del rapporto di trasmissione complessivo con una modulazione diretta del flusso di potenza, garantendo le ottimali condizioni di lavoro dell'ICE. “Su questa scelta, che consente di ottimizzare il funzionamento del motore abbassando il numero di giri rispetto al trend ottimale di un ciclo di guida standard europeo NEDC (*New European Driving Cycle*), si basa il nuovo concetto di ibridazione di una trasmissione meccanica esistente per l'ottimizzazione dell'efficienza delle autovetture standard, che dà anche il titolo alla tesi “*A new concept of hybridization for passenger vehicles'efficiency optimization*”.

GLI SVILUPPI FUTURI DELLA RICERCA

Il focus del lavoro di tesi è consistito nell'applicazione del nuovo sistema CVT a più cicli di guida notevoli, al fine di analizzare il flusso di potenza complessivo all'interno delle due linee e la loro conseguente efficienza con

una particolare attenzione al funzionamento del sistema sulle autovetture. “L'obiettivo finale della ricerca è stato studiare la fattibilità di una configurazione così innovativa, con un occhio attento all'effettivo miglioramento dell'efficienza e alla riduzione dei consumi, ma il prossimo *outcome* è quello di valutare la sostenibilità economica del miglioramento di efficienza ottenuto e la fattibilità della soluzione su altre tipologie di autovetture di dimensione diversa da quella considerata nello studio”, aggiunge Chiara. “Infine, si potrebbe considerare l'idea di integrare il sistema già in fase di progetto, a monte della produzione della vettura”. Nella Facoltà di Scienze e Tecnologie della Libera Università di Bolzano vengono offerte varie opportunità che permettono agli studenti di combinare studio e collaborazione con aziende affiliate all'Ateneo. Questa forma di apprendimento legato alla pratica è la perfetta simbiosi tra lo studio e il lavoro nell'affascinante mondo dell'ingegneria industriale e meccanica. “Completare la formazione in azienda – commenta Chiara Nezzi – ti permette di mettere in pratica immediatamente ciò che hai imparato e crea un ambiente giovane, dinamico e stimolante, ideale per promuovere l'innovazione collaborativa e gli scambi sinergici”.

Attualmente Chiara sta continuando la collaborazione con l'Ateneo, grazie a un assegno di ricerca, ed è impegnata in attività di ricerca e di insegnamento, ma a maggio si candiderà per un Dottorato di Ricerca industriale. “Se tutto va in porto (incrocio le dita), mi occuperò dell'ottimizzazione energetica di sistemi meccanici mediante il *Digital Twin*, ricreando sistemi meccanici complessi in ambito virtuale per migliorarne la progettazione e la produzione da un punto di vista di risparmio energetico, cosa che mi rende molto felice perché mi dà la possibilità di portare avanti il lavoro di ricerca svolto con la tesi, collaborando con aziende internazionali situate in Alto Adige affiliate con l'Università di Bolzano, e di lavorare su uno dei temi più caldi nel settore della ricerca scientifica. Una bella sfida!”.



— “Quando mi è stata offerta la possibilità di sfruttare le mie competenze ingegneristiche per realizzare un sistema che contribuisse alla riduzione delle emissioni e fosse utile per l'ambiente, non ho avuto dubbi: era la tesi giusta per me!” —