

ATTIVITÀ DI FORMAZIONE IN FATTO DI SISTEMI ARIA COMPRESSA

Erasmus placement: un ESEMPIO concreto

Periodi di tirocinio all'estero presso aziende, laboratori di ricerca e studi tecnici convenzionati. E' quanto offre il Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione dell'Università di Pavia, tramite i programmi Erasmus Placement agli studenti dei corsi di laurea in Ingegneria industriale ed elettrica. Il racconto di Cecilia Brenna sul suo tirocinio formativo svolto in una grande azienda nordeuropea del settore aria compressa.

Il Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione (Diii) dell'Università di Pavia, tramite i programmi Erasmus Placement (EP), offre agli studenti dei corsi di laurea triennale (LT) e magistrale (LM) in Ingegneria industriale ed elettrica la possibilità di svolgere periodi di tirocinio all'estero presso aziende, laboratori di ricerca e studi tecnici convenzionati (per informazioni: d.ssa Elena Fontana; tel 0039 0382 984601).

L'esperienza che raccontiamo in questo numero è quella di Cecilia Brenna, laureanda LT in Industriale, risultata vincitrice di una Borsa EP e che ha svolto il suo tirocinio formativo presso Atlas Copco Air Power ad Anversa.

Tutto nel 2012

"Il mio tirocinio è iniziato a giugno e si è concluso a settembre 2012: grazie all'opera di 'facilitator' del mio tutor

accademico, sono stata inserita in un ambiente lavorativo largamente improntato alla conoscenza sul campo e all'interconnessione tra diversi settori. In particolare, in una unità specializzata nella progettazione e nella gestione di sistemi con compressori lubrificati di media taglia. Le attività seguite hanno spaziato dalla sfera puramente teorica a quella tecnica, dal settore meramente industriale e produttivo a quello gestionale, dal marketing alle applicazioni di miglioramento energetico.

Innanzitutto, ho approfondito la conoscenza dei sistemi lubrificati, che portano con sé alcune problematiche legate sia alla risultante qualità dell'aria che al consumo di energia. La sfida nell'utilizzo di questi compressori è quella di riuscire a separare correttamente la portata di aria compressa prodotta dal contenuto di

olio, che, in questo tipo di compressori con regolazione vuoto/carico, viene iniettato direttamente nella camera di compressione, principalmente con lo scopo di raffreddare e lubrificare gli elementi del rotore. Il sistema è dotato di valvole e filtri che creano una caduta di pressione, quindi aumentano i consumi energetici della macchina".

Attenta progettazione

"L'attenzione si è concentrata su una più attenta progettazione dei singoli componenti di tali sistemi, tra cui la valvola di minima pressione, la valvola termostatica, l'elemento separatore aria/olio e la valvola di 'unload'. Per esempio, per migliorare le performance, la valvola di minima pressione, in genere collocata in capo al serbatoio separatore aria/olio, può essere progettata in modo da collegare le due estremità orizzontali, così da bilanciare la pressione nel serbatoio sottostante non solo con la forza di una molla presente nel corpo della valvola, ma anche con la pressione del serbatoio. Ciò consente un risparmio sia sul peso della valvola sia sul materiale della molla, che può essere così scelta con una costante elastica inferiore. Questo garantisce, inoltre, una differenza di pressione molto piccola tra la posizione di parziale e di totale apertura della valvola, producendo una caduta di pressione più contenuta".

Gestione in sicurezza

"Il secondo gradino di apprendimento si è basato sulla gestione in sicurezza dei compressori e, quindi, sull'analisi e sull'applicazione della normativa BS EN Iso 13849-1:2008 relativa alla sicurezza dei macchinari elettrici e del loro sistema di controllo. Ho utilizzato questa normativa per valutare la ri-

duzione del rischio apportata dal sistema di controllo in esame e determinare il Performance Level (PL) richiesto per ciascuna funzione di sicurezza esaminata sulla base di tre parametri: gravità della lesione, frequenza di esposizione al rischio e possibilità di evitare il rischio o limitare i danni.

In particolare, ho seguito la procedura per due funzioni di sicurezza: il pulsante di emergenza e l'interruttore di temperatura, che hanno lo scopo di spegnere l'unità nel momento in cui si verifichi la possibilità di un pericolo. La valutazione del PL di queste funzioni è stata classificata nella fascia C, che indica una gradazione intermedia di rischio. Si è dimostrato, inoltre, che esso equivale al PL ottenuto dal calcolo del tempo medio di guasto pericoloso (definito Mttfd) di ciascun componente della funzione di sicurezza e che quindi, stante questo risultato, non è necessario ad oggi intervenire nel miglioramento del sistema di controllo in analisi".

Ricerca dei dati Cagi

"Successivamente, è stata condotta un'attività di ricerca dei dati Cagi (Compressed Air and Gas Institute) di compressori costruiti e messi in vendita da sei differenti grandi aziende produttrici. Lo scopo era quello di aiutare la selezione del compressore più adatto a una determinata applicazione sulla base del consumo energetico e, in particolare, sull'analisi di tre parametri fondamentali: portata d'aria erogata Fad, energia specifica richiesta Ser e pressione operativa a pieno carico. E' stato predisposto un database consultabile il quale, tramite l'utilizzo di opportuni filtri, offre la possibilità, in funzione di una certa richiesta d'aria,

di selezionare l'azienda produttrice, il modello, la potenza richiesta e la pressione operativa del compressore desiderato e visualizzare il grafico dell'energia spesa in funzione della portata erogata, oppure confrontare i grafici di più compressori e valutarne alcuni indici di interesse".

Recupero termico

"Infine, è stato affrontato il tema del recupero termico sul lato aria calda compressa. Le unità di recupero di energia considerate possono essere collegate con diversi compressori in parallelo e sfruttano il calore derivante dalla compressione dell'aria per garantire il riscaldamento di edifici, per la



produzione di acqua calda sanitaria o per altri tipi di applicazioni industriali in cui serve calore.

Per questa parte, sono stati eseguiti calcoli di verifica per il dimensionamento e la selezione delle unità di recupero di energia, sulla base della quantità totale di energia recuperabile dai compressori e in funzione della prevalenza delle pompe dell'unità che devono essere in grado di bilanciare la caduta di pressione a cavallo dell'applicazione e lungo le condotte di collegamento.

Ad attività teoriche o di verifica hanno fatto seguito anche attività correlate da un'adeguata partecipazione

alla gestione manageriale dei prodotti e alla linea di produzione, sulla quale ho preso parte all'assemblaggio e ai test di sicurezza dei macchinari. Questa in sintesi, l'attività di tirocinio che mi ha vista coinvolta in tre intensissimi mesi".

Risvolti positivi

Riassumendo, ci possiamo ritenere tutti soddisfatti di questa esperienza di Cecilia, che ha avuto diversi risvolti positivi:

- innanzitutto, ha offerto a un giovane laureando la possibilità di confrontare la propria preparazione con quanto il mercato globale si attende da giovani ingegneri;

- ha dato all'azienda la possibilità di farsi conoscere in anticipo e di sollevare un velo su quelle attività pratiche che vengono richieste ai giovani e sui metodi di lavoro;

- ha permesso - non da ultimo - a uno studente interessato ai diversi aspetti dell'efficienza energetica di conoscere più approfonditamente le tematiche legate all'

l'aria compressa, le problematiche e le possibilità di miglioramento di un settore in continua evoluzione.

All'Università rimane, invece, il compito di continuare su questa strada e raccogliere le sfide che può, mettendo in campo le migliori energie e facilitando l'incontro giovani-mercato del lavoro.

Prof. Norma Anglani*

docente di Modelli per le conversioni energetiche e ausiliari
Cecilia Brenna*
laureanda in Ingegneria Industriale
*Università di Pavia.