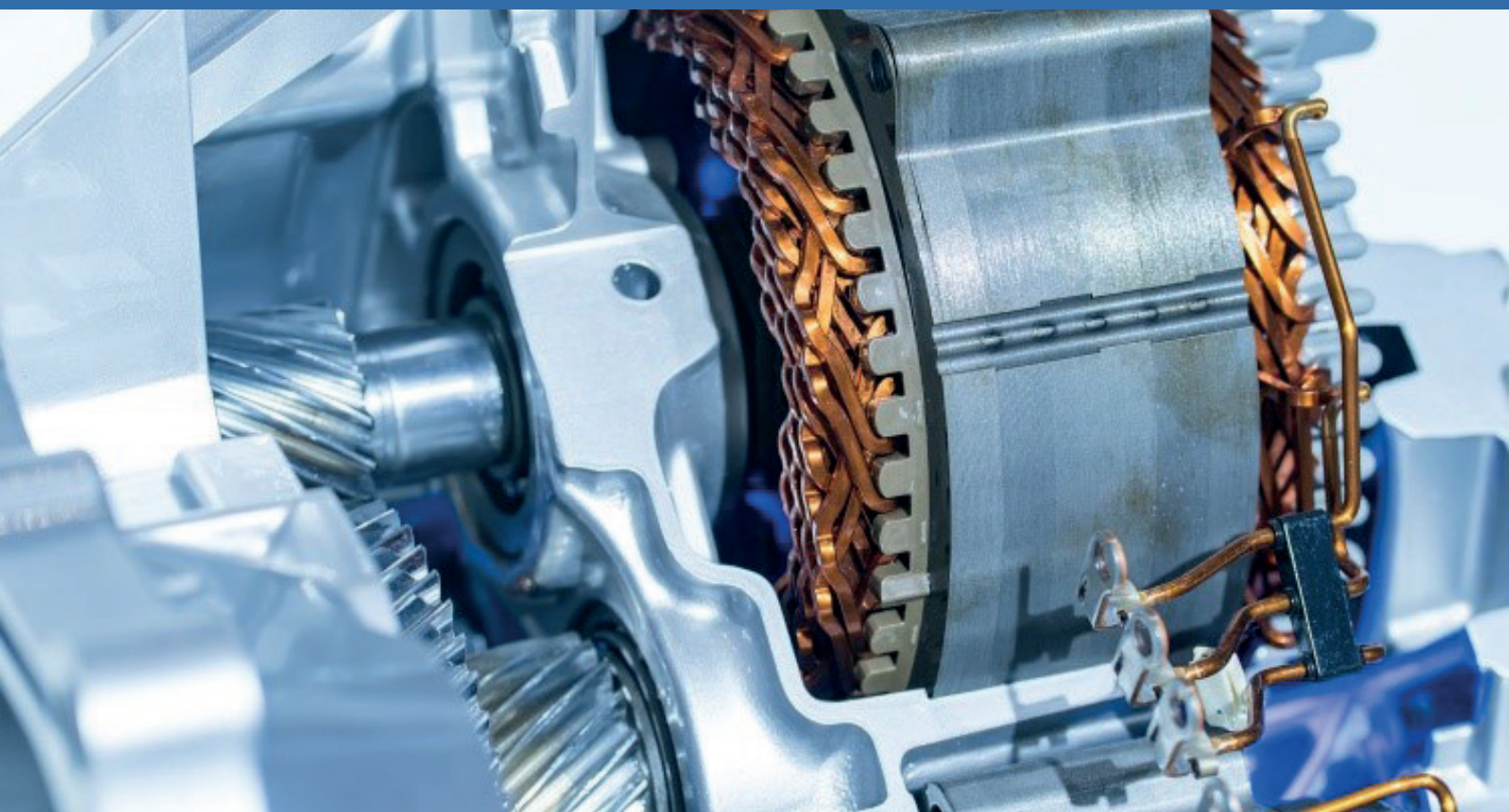




MOTORI E AZIONAMENTI ELETTRICI: stato dell'arte ed evoluzioni future



SHORT MASTER

Giugno - Luglio 2021

Durata: 28 ore ONLINE

In collaborazione con



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di
Ingegneria "Enzo Ferrari"

MOTORI E AZIONAMENTI ELETTRICI: stato dell'arte ed evoluzioni future

Il rapporto " Electrify 2030. L'elettrificazione e i suoi impatti sulle filiere industriali: nuove opportunità per un futuro sostenibile in Europa e in Italia" realizzato nel 2018 da The European House – Ambrosetti in collaborazione con Enel X e Fondazione Centro Studi Enel fornisce un quadro dettagliato degli scenari dell'elettricità nel prossimo futuro e degli effetti non solo sul sistema energetico ma anche sull'economia e la società.

Dallo studio emerge che **l'elettricità rappresenta il vettore energetico del futuro**, perché se generata da un mix bilanciato con una quota rilevante di fonti rinnovabili, permette di **ridurre le emissioni di CO2**; promuove una **maggiore efficienza energetica**; **si integra facilmente con la digitalizzazione**, agevolando una migliore gestione dei consumi, stimola l'innovazione e la sostenibilità degli stili di vita e dei processi industriali, assicurando prodotti migliori.

Lo stimolo derivante dal processo di elettrificazione richiede però un'**azione trasversale** per ottenere tutti i benefici e le opportunità attivabili focalizzando l'attenzione sulla **diffusione della mobilità elettrica**, sulla **promozione dell'efficienza energetica**, sul rafforzamento della collaborazione tra imprese e ricerca, sul potenziamento delle **competenze sulle tecnologie elettriche**, sulla diffusione della **consapevolezza relativa ai benefici dell'elettrificazione**.

Quello dei **trasporti** è il settore italiano con il maggiore potenziale di elettrificazione. Considerando le filiere coinvolte direttamente e indirettamente: Ricerca & Sviluppo, manifattura, distribuzione e vendita di veicoli, piattaforme IT ed energia, utilizzo e postvendita, riciclo e "seconda vita" delle componenti dei veicoli elettrici e delle infrastrutture di ricarica sono circa 160.000 le imprese potenzialmente coinvolte nella e-Mobility, con oltre 820.000 occupati e un fatturato di oltre 420 miliardi di euro.

Si stima un aumento notevole anche nel settore edilizio e in quello industriale. L'Italia si caratterizza per la presenza di un tessuto di piccole e medie aziende attive nelle aree industriali chiave per favorire l'elettrificazione. Su entrambi i comparti, si prevede un fatturato potenziale pari a circa 80 miliardi di euro frutto dello sviluppo di sei tecnologie quali pompe di calore, luci al LED, sistemi elettrochimici di accumulo, motore elettrico, elettronica di potenza, sistemi di gestione dell'energia.

Il corso proposto da Fondazione Democenter in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università di Modena e Reggio Emilia si rivolge a personale tecnico di aziende che operano in tutti i **settori industriali che utilizzano motori elettrici** (trasporti, macchine motrici e operatrici off-highway, automazione industriale, macchine utensili CNC, robotica, elettrodomestici ecc).

L'iniziativa, della durata di 28 ore e articolata in 2 moduli, verrà **realizzato on line in modalità sincrona (in diretta)**.

Il 1° modulo si propone di fornire conoscenze tecniche di base relative alle caratteristiche costruttive, al funzionamento, al controllo e all'impiego dei diversi tipi di motori e azionamenti elettrici comuni ai vari settori. Alla fine del modulo i partecipanti saranno in grado di selezionare un motore elettrico comprendendone le qualifiche, le caratteristiche, le specifiche tecniche, normative, gli accoppiamenti e dialogare in modo efficace con i fornitori al fine di gestire correttamente il processo di acquisto.

Il 2° modulo, più specialistico, sarà maggiormente orientato alle applicazioni dei motori e degli azionamenti elettrici nel settore trasporti, descrivendo le principali architetture ibride ed elettriche e il ruolo della macchina elettrica nella specifica configurazione.

Le lezioni affiancheranno ad una trattazione teorica l'analisi di casi di studio di applicazioni in contesti industriali diversi.

DESTINATARI

Personale tecnico operante in ruoli junior, senior delle aree Progettazione/Ufficio tecnico, Ricerca e Sviluppo, Sperimentazione, commerciale e assistenza post vendita.

OBIETTIVI

- Fornire conoscenze sulle funzioni e le caratteristiche fondamentali dei componenti di base degli azionamenti elettrici, quali convertitori, attuatori, carichi, sensori, sistemi di controllo e interfacce utente
- Fornire conoscenze approfondite sulla dinamica motore elettrico – carico meccanico e illustrazione delle più tipiche traiettorie del moto
- Fornire conoscenze approfondite sui materiali conduttori, isolanti e magnetici dolci e duri, sulla conversione elettromeccanica, sulle perdite e sul rendimento delle macchine elettriche
- Fornire conoscenze sulle caratteristiche costruttive, il principio di funzionamento, le equazioni fondamentali, le caratteristiche meccaniche e gli schemi di controllo del motore in corrente continua a campo avvolto e a magneti permanenti
- Fornire conoscenze sulle caratteristiche costruttive, il principio di funzionamento, le equazioni fondamentali, la dinamica in assi d e q delle macchine sincrone a magneti permanenti superficiali, a magneti permanenti interni e a riluttanza
- Saper comprendere i principi che sono alla base della conversione statica dell'energia, fornire conoscenze sui componenti elettronici di potenza e sul loro impiego nei convertitori
- Acquisire strumenti e metodologie utili per la corretta esecuzione di test sperimentali sulle macchine elettriche
- Fornire conoscenze specialistiche sulle principali architetture di veicoli ibridi e elettrici, sul ruolo della macchina elettrica e sulla sua interazione con il resto del sistema
- Fornire conoscenze e competenze sulla progettazione dei motori elettrici
- Fornire una overview delle possibili evoluzioni di motori e di azionamenti elettrici sempre più compatti e affidabili in applicazioni automotive e aerospace: avvolgimenti hairpin, macchine multifase, convertitori multilivello.

COMPETENZE IN USCITA

- Familiarità e dimestichezza con i principi costruttivi e di funzionamento delle macchine elettriche a corrente continua e sincrone a magneti permanenti e a riluttanza
- Essere in grado di comprare un motore elettrico comprendendone le qualifiche, le caratteristiche, le specifiche tecniche, le normative, gli accoppiamenti, ecc.
- Familiarità e dimestichezza con il controllo in alta dinamica degli azionamenti elettrici
- Essere in grado di scegliere in modo opportuno la tipologia di motore e azionamento elettrico per la trazione di veicoli ibridi e elettrici

DOCENTI

Prof. Giovanni Franceschini, Prof. Davide Barater, Ing. Stefano Nuzzo del Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari", Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

PROGRAMMA

MODULO A

MACCHINE IN CORRENTE CONTINUA E SINCRONE A MAGNETI PERMANENTI E A RILUTTANZA 21 ore (6 lezioni on line)

Martedì 15 giugno 2021 – 9,00-12,30 1° lezione

Introduzione agli azionamenti elettrici:

- Architettura e overview dei componenti principali
- Dinamica motore – carico e traiettorie del moto
- Principali leggi dell'elettromagnetismo

Giovedì 17 giugno 2021- 9,00-12,30 2° lezione

Conversione elettromeccanica:

- Energia e coenergia
- Perdite e rendimento
- Coppia elettromagnetica

Martedì 22 giugno 2021 – 9,00-12,30 3° lezione

Macchina in corrente continua:

- Attuatori a riluttanza semplici e complessi
- Principi costruttivi e di funzionamento
- Circuiti equivalenti e caratteristiche meccaniche

Giovedì 24 giugno 2021 – 9,00-12,30 4° lezione

Controllo della macchina in corrente continua:

- Cenni di teoria dei controlli
- Controllo ad alta dinamica
- Scelta dei parametri del controllore

Martedì 29 giugno 2021 – 9,00-12,30 5 ° lezione

Macchine sincrone a magneti permanenti e a riluttanza:

- Principi costruttivi e di funzionamento
- Controllo in assi d e q
- Limiti operativi di funzionamento

Giovedì 1 luglio 2021 – 9,00-12,30 6° lezione

Conversione statica dell'energia:

- Cenni ai dispositivi di potenza
- Convertitori e tecniche di modulazione
- Principali strumenti di simulazione per la progettazione

MODULO B

LE EVOLUZIONI DEGLI AZIONAMENTI ELETTRICI NEI VEICOLI

7 ore (2 lezioni on line)

Martedì 6 luglio 2021 – 9,00-12,30 7° lezione

Veicoli ibridi ed elettrici:

- Architetture e gestione energetica
- Azionamenti tipici
- Requisiti, vincoli e linee guida
- Progettazione del sistema

Giovedì 8 luglio 2021 – 9,00-12,30 8° lezione

Compattezza e affidabilità:

- Avvolgimenti di tipo hairpin
- Macchine multifase
- Convertitori multilivello

MOTORI E AZIONAMENTI ELETTRICI: stato dell'arte ed evoluzioni future

DATI DI ISCRIZIONE DEL PARTECIPANTE

Cognome e nome.....

TelefonoCell.E-mail.....

Titolo di studio

Ruolo ricoperto all'interno dell'azienda

AZIENDA DI APPARTENENZA (in caso di partecipazione a titolo aziendale)

Ragione socialePartita I.V.A./C.F.....Codice SDI.....

Attività dell'azienda

Indirizzo.....CAP.....Comune.....Prov.

N. dipendentiTelFaxE-mail

DATI PER LA FATTURAZIONE (compilare solo se differenti rispetto ai dati dell'azienda)

Intestazione e indirizzo

Partita I.V.A./ C.F.....Codice SDI.....

QUOTA DI PARTECIPAZIONE (barrare la scelta)

Prezzo intero

1.280 € + Iva

Sconto 10% a partire dal 2°iscritto

Prezzo Soci Democenter e associati Federunacoma

1.080 € + Iva

Sconto 10% a partire dal 2°iscritto

MODALITÀ DI ISCRIZIONE

L'iscrizione dovrà avvenire entro il **3° giorno lavorativo** antecedente l'inizio del corso. L'iniziativa verrà realizzata al raggiungimento del numero minimo di 8 iscritti. In caso di mancato raggiungimento di tale numero, Fondazione Democenter-Sipe si riserva la facoltà di disdire il corso, comunicandolo all'indirizzo del partecipante entro 2 giorni dalla data di inizio prevista. In tal caso, al partecipante /Azienda che ha già provveduto al pagamento della quota di iscrizione verrà offerta la possibilità di partecipare ad un altro corso o verrà restituita la quota di iscrizione.

La presente scheda dovrà essere inviata alla Fondazione Democenter-Sipe via email all'attenzione della dott.ssa Silvia Barbi (s.barbi@fondazionemocenter.it). Per chiarimenti è possibile contattare la Fondazione Democenter allo 059 2058153.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO

La quota di iscrizione deve essere versata al momento della conferma del corso. Il pagamento deve essere effettuato mediante bonifico Bancario intestata a **Fondazione Democenter-Sipe codice IBAN: IT44C053871290500000051764 presso Banca Popolare dell'Emilia - Romagna, Ag. 5 di Modena.** Fondazione Democenter-Sipe provvederà all'invio della fattura elettronica al ricevimento della quota di iscrizione.

DISDETTA DELLA PARTECIPAZIONE

Qualsiasi rinuncia deve pervenire, in forma scritta, entro **4 giorni lavorativi** dall'inizio del corso. In caso di rinuncia pervenuta dopo tale termine o di mancata presenza del partecipante ad inizio corso o di ritiro durante lo stesso Fondazione Democenter è autorizzata a trattenere l'intera quota se già versata.

I dati raccolti saranno trattati ai sensi del regolamento europeo sulla protezione dei dati (**Reg. UE 2016/679**).

Per maggiori informazioni sul trattamento, sulla privacy e sui diritti esercitabili vedi anche l'informativa sul sito www.democentersipe.it/privacy/

Si fornisce il consenso al trattamento dei propri dati personali in riferimento all'informativa ricevuta

Si no

DataTimbro e firma