

SHORT MASTER

ELETTROMAGNETISMO NEI MOTORI ELETTRICI

PROGETTAZIONE, GESTIONE E
CERTIFICAZIONE PER LA
COMPATIBILITÀ EMC

Edizione 2025

3 GIORNATE
21 ORE

In collaborazione con



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



TECNOPOLO
MODENA
EMILIA-ROMAGNA 

Elettromagnetismo nei motori elettrici: progettazione, gestione e certificazione per la compatibilità EMC

La compatibilità elettromagnetica (EMC, Electromagnetic Compatibility) è un aspetto fondamentale nella progettazione e nell'utilizzo dei motori elettrici e dei relativi azionamenti. Un sistema di azionamento deve infatti garantire due condizioni: da un lato deve funzionare correttamente senza essere disturbato da interferenze esterne, dall'altro non deve generare emissioni elettromagnetiche tali da compromettere il funzionamento di altri dispositivi presenti nello stesso ambiente.

Nei motori elettrici, in particolare, il problema delle emissioni elettromagnetiche è cruciale: gli inverter che pilotano i motori generano commutazioni ad alta frequenza che possono produrre disturbi irradiati o condotti lungo i cavi di alimentazione e di collegamento al motore. Una progettazione accurata deve quindi valutare l'entità di queste emissioni e prevedere soluzioni di mitigazione.

Altro aspetto chiave è l'immunità alle interferenze. Un motore e il suo azionamento possono essere esposti a scariche elettrostatiche, disturbi provenienti dalla rete elettrica o da dispositivi vicini. Per questo motivo è essenziale che il sistema sia progettato per mantenere prestazioni affidabili anche in ambienti elettromagneticamente "rumorosi".

A supporto di questi obiettivi entrano in gioco la schermatura elettromagnetica, i filtri EMC e le buone pratiche di cablaggio, che consentono sia di ridurre le emissioni generate dal motore e dall'inverter, sia di proteggere il sistema da disturbi esterni.

Fondazione Democenter, in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università di Modena e Reggio Emilia e Techlab, propone un percorso formativo articolato in **3 giornate da 7 ore ciascuna**, per un totale di **21 ore**. Il corso si pone l'obiettivo di fornire una panoramica completa delle problematiche EMC applicate ai motori elettrici, con particolare attenzione agli azionamenti, e di illustrare le soluzioni tecniche per garantire un funzionamento sicuro, efficiente e conforme alle normative. La prima parte del corso sarà dedicata all'introduzione e definizione dei principi generali, seguirà un approfondimento verticale sulla validazione, infine l'ultima giornata sarà dedicata ad analisi e simulazione delle problematiche EMC. Il corso avrà un approccio teorico-pratico, alternando lezioni frontali ad esempi concreti e analisi di casi studio, prevedendo sia concetti teorici che applicazioni pratiche per garantire una comprensione completa dei principi e delle pratiche della compatibilità elettromagnetica.



9, 10 E 15 OTTOBRE 2025



9:00 – 17:00



TECNOPOLO DI MODENA - Via P. Vivarelli 2, 41125 Modena

DESTINATARI

Professionisti e tecnici che lavorano nell'ambito dell'elettronica, dell'ingegneria e della progettazione di sistemi elettrici ed elettrotecnici, progettisti di sistemi elettrici e automazione, responsabili della conformità normativa, personale di ricerca e sviluppo, personale impiegato nella produzione e nel collaudo di motori elettrici.



OBIETTIVI

L'obiettivo generale del corso è quello di approfondire le conoscenze e le competenze necessarie per progettare, testare e utilizzare apparecchi e azionamenti elettrici che rispettino gli standard normativi EMC e che funzionino in modo affidabile in vari ambienti e applicazioni.

Nello specifico il corso si propone di:

- Comprendere i principi fondamentali della compatibilità elettromagnetica (EMC)
- Conoscere le fonti di interferenze elettromagnetiche nei motori e azionamenti elettrici
- Imparare le tecniche di progettazione per migliorare la compatibilità elettromagnetica
- Esaminare le normative e gli standard EMC applicabili, attraverso una panoramica delle principali normative e degli standard EMC pertinenti per i motori e azionamenti elettrici
- Imparare a utilizzare strumenti e tecniche di misurazione per valutare le emissioni elettromagnetiche dei motori elettrici e per testare la loro immunità alle interferenze esterne.
- Capire l'importanza della schermatura per ridurre le emissioni elettromagnetiche e proteggerli dalle interferenze esterne.
- Esplorare le tecnologie emergenti e le migliori pratiche nell'ambito dell'EMC

DOCENTI

Prof. Luca Vincetti, docente di Elettromagnetismo applicato, Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari", Università di Modena e Reggio Emilia.

Alessandro Tacchini, CEO Techlab e docente a contratto di Compatibilità Elettromagnetica e Laboratorio @UNIMORE.



PROGRAMMA

GIOVEDÌ 09 OTTOBRE 2025, 9:00-17:00

Fondamenti di Compatibilità Elettromagnetica e Integrità dei Segnali

- Definizione di Compatibilità Elettromagnetica e di Integrità dei Segnali
- Esempi di sistemi con problematiche di Compatibilità Elettromagnetica
- Richiami sui principali fenomeni elettromagnetici e analisi dei segnali
- Cenni al quadro normativo e direttive sulla Compatibilità Elettromagnetica, norme armonizzate direttiva 2014/30/UE
- Fenomeni parassiti e modellazione dei componenti reali
- Emissioni e suscettività radiate e condotte

VENERDÌ 10 OTTOBRE 2025, 9:00-17:00

Verticale sulla validazione

ASPETTI NORMATIVI

- La marcatura CEe altri marchi
- Norme Armonizzate
- Enti di normazione
- La documentazione per l'accesso al mercato
 - Analisi dei rischi
 - Dichiarazione di conformità
 - Il fascicolo tecnico
- Direttiva Compatibilità elettromagnetica 2014/30/UE (EMC)
- Direttiva Apparecchiature radio 2014/53/UE (RED)
 - Determinazione dei requisiti essenziali: i requisiti di cybersicurezza
- GMA – Global Market Access

LE MISURE EMC

- Strumenti, tecniche e modalità di misura
- Emissione
 - Emissione condotta
 - Emissione Irradiata
 - Armoniche
 - Flicker o fluttuazioni di V
 - Potenza di disturbo
- Immunità
 - Immunità condotta a RF
 - Immunità irradiata a RF
 - Immunità ai campi magnetici a 50 Hz
 - Burst
 - Surge
 - Variazione e buchi di tensione
 - Scariche elettrostatiche (ESD)

MERCOLEDÌ 15 OTTOBRE 2025, 9:00-17:00

Problematiche EMC, analisi e simulazione

- Principali problematiche di Compatibilità Elettromagnetica e di Integrità dei Segnali negli azionamenti elettrici e motori
- Tecniche di mitigazione e linee guida per una progettazione conforme alla Compatibilità Elettromagnetica
- Schermatura e filtri
- Tecniche di analisi e simulazione dei fenomeni di Compatibilità Elettromagnetica
- Strumentazione e misura dei fenomeni di EMC
- Processo di certificazione Compatibilità Elettromagnetica

Elettromagnetismo nei motori elettrici: progettazione, gestione e certificazione per la compatibilità EMC

Cognome e nome
Telefono Cell Email
Titolo di studio
Ruolo ricoperto all'interno dell'azienda

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

Ragione sociale Partita IVA/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 IVA/C.F..... Codice SDI.....

QUOTA DI PARTECIPAZIONE (barrare la scelta)

- | | |
|---|--|
| ☐ Prezzo intero:
900 € + Iva | ☐ Prezzo Soci Democenter e Federunacoma:
810 € + Iva |
| ☐ Sconto 10% a partire dal 2°iscritto:
810 € + Iva | ☐ Sconto 10% a partire dal 2°iscritto per Soci Democenter e Federunacoma:
730 € + Iva |

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'indirizzo: formazione@fondazionedemocenter.it. Per chiarimenti è possibile contattare la Fondazione Democenter al numero: **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: IT44C0538712905000000551764 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

☐ Sì ☐ No

Data

Timbro e firma