

SHORT MASTER

# ELETTROMAGNETISMO NEGLI AZIONAMENTI ELETTRICI

INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE  
DEI PROBLEMI PER LA  
COMPATIBILITÀ EMC

Edizione 2024

2 GIORNATE  
14 ORE

In collaborazione con



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA



RETE ALTA TECNOLOGIA  
EMILIA-ROMAGNA  
HIGH TECHNOLOGY NETWORK



**TECNOPOLO MODENA**

# Elettromagnetismo negli azionamenti elettrici: individuazione e risoluzione dei problemi per la compatibilità EMC

La compatibilità elettromagnetica (EMC, Electromagnetic Compatibility) riguarda la capacità di un'apparecchiatura elettrica di funzionare correttamente senza interferire con altri sistemi elettronici circostanti o senza essere influenzata da interferenze esterne. Quando parliamo di EMC applicata agli azionamenti elettrici i temi da considerare sono vari e cruciali, in primis l'**emissione di onde elettromagnetiche**: il loro funzionamento genera infatti campi elettromagnetici ed è importante che questi non interferiscano con il funzionamento di altri apparati nelle vicinanze. Pertanto la fase di progettazione di un motore elettrico non può mai prescindere dal valutare l'entità di queste emissioni. Un altro tema importante è legato all'**immunità alle interferenze**: i dispositivi elettrici possono essere soggetti a interferenze esterne, ad esempio da parte di apparecchi vicini, scariche elettrostatiche o altre fonti di rumore elettromagnetico. È importante quindi che ogni sistema sia progettato per essere immune a queste interferenze in modo da continuare a funzionare correttamente anche in ambienti rumorosi. Si aprono poi i temi della **schermatura elettromagnetica** e dei **filtri EMC** per ridurre le emissioni elettromagnetiche e per proteggere il sistema dalle interferenze esterne provenienti dalla rete elettrica o da altri dispositivi.

In sintesi, la compatibilità elettromagnetica nelle apparecchiature elettroniche è fondamentale per garantire che i sistemi funzionino in maniera affidabile, senza causare disturbi ad altri dispositivi o essere influenzati da interferenze esterne. Questo richiede una progettazione adeguata del sistema nonché l'adozione di materiali efficaci nella schermatura e l'uso di filtri EMC nei circuiti di alimentazione, in particolar modo quando parliamo di motori.

Fondazione Democenter, in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università di Modena e Reggio Emilia, propone un percorso formativo articolato in **2 giornate da 7 ore ciascuna**, per un totale di **14 ore**. Il corso si propone di esplorare le nozioni elementari relative alla compatibilità elettromagnetica nonché analizzare le tematiche e le problematiche principali che emergono nella progettazione di azionamenti elettrici. 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.



**10 E 11 OTTOBRE 2024**



**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.



# PROGRAMMA

## **GIOVEDÌ 10 OTTOBRE 2024, 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 11 OTTOBRE 2024, 9:00-17:00**

### **Tecniche di progettazione e analisi**

- 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 negli azionamenti elettrici: individuazione e risoluzione dei problemi 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. dipendenti .....Tel .....Fax .....E-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)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Prezzo intero:<br>850 € + Iva                       | <input type="checkbox"/> Prezzo Soci Democenter e Federunacoma:<br>765 € + Iva                                     |
| <input type="checkbox"/> Sconto 10% a partire dal 2°iscritto:<br>765 € + Iva | <input type="checkbox"/> Sconto 10% a partire dal 2°iscritto per Soci Democenter e<br>Federunacoma:<br>688 € + 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](mailto: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/](http://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 .....