



SETECNA

Electronica Per il Comfort

ORGANIZZA

CORSO DI SPECIALIZZAZIONE IN SVILUPPO DI FIRMWARE PER MICROCONTROLLORI

*FIRMWARE DEVELOPMENT
FOR EMBEDDED SYSTEMS*

MODULO 1 - OTTOBRE/DICEMBRE 2025
6 GIORNATE DI 7 ORE CIASCUNA,
CADENZA QUINDICINALE (SABATO)

➤ PREREQUISITI PER LA PARTECIPAZIONE:

- solida conoscenza del linguaggio di C/C++ (in particolare sui puntatori, stringhe e strutture)
- capacità di comprendere testi in inglese tecnico.

Posti disponibili: 8

➤ A CHI È RIVOLTO IL CORSO:

professionisti, diplomati, laureandi o laureati in discipline affini (elettronica, informatica, telecomunicazioni, altre discipline STEM) che vogliono acquisire competenze specifiche in questo ambito; non è comunque richiesto un titolo di studio per l'adesione.

➤ FORMATORE:

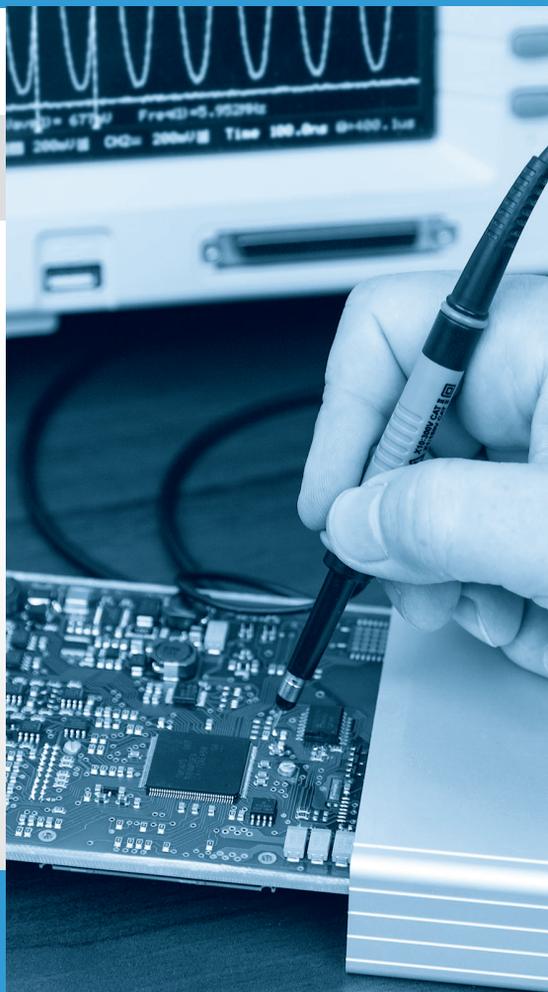
il corso verrà tenuto da Cristiano Marini, fondatore e titolare di SETECNA EPC Srl. Con un'esperienza pluriennale in tutte le fasi dello sviluppo di schede elettroniche, ha curato la progettazione di un'ampia gamma di prodotti nell'ambito della termoregolazione e della building automation (Sensori, Regolatori, Display, Convertitori di Protocollo, Sistemi di controllo per sistemi ibridi).

➤ SEDE DEL CORSO:

SETECNA EPC S.r.l.

via Alessandro Volta, 19/B - 37062 Dossobuono (VR)
facilmente raggiungibile dai caselli autostradali di Verona Sud (A4), Sommacampagna (A4) e Verona Nord (A22).

Per ulteriori informazioni sul corso, i costi, le modalità di iscrizione e partecipazione contattare firmware@setecna.it



CORSO DI SPECIALIZZAZIONE IN SVILUPPO DI FIRMWARE PER MICROCONTROLLORI

FIRMWARE DEVELOPMENT FOR EMBEDDED SYSTEMS

Oggigiorno tutti i dispositivi elettronici sono gestiti da **microcontrollori programmabili**: che si tratti di elettrodomestici, strumenti industriali, home automation, sistemi IoT, per non parlare del settore automotive, dove a bordo di un singolo veicolo si trovano dozzine di microprocessori, la scrittura di firmware è un requisito indispensabile per la realizzazione di questi dispositivi.

Lo **sviluppo di Firmware** richiede specifiche tecniche e competenze trasversali, che spaziano dalla progettazione elettronica, all'uso di strumentazione elettronica per non parlare dei requisiti di affidabilità e cybersecurity che le ultime normative impongono per ogni nuovo dispositivo realizzato.

Questo ampie competenze richieste non sono erogate in maniera approfondita dai programmi accademici e non sono facilmente acquisibili se non lavorando a contatto con professionisti già formati.

La conseguenza naturale è che la richiesta di Firmware Developers sia fortissima: basta dare una rapida occhiata a LinkedIn o qualche altro network professionale per vedere quanto sia ampio il mismatch tra domanda e offerta.

Per colmare questo gap SETECNA EPC SrL propone un **CORSO DI SPECIALIZZAZIONE IN SVILUPPO DI FIRMWARE PER MICROCONTROLLORI**, mirato a formare dei "Firmware Developer Junior" dotati delle competenze tecniche e metodologiche richieste per entrare in questa cerchia di professionisti.

Il corso avrà un taglio estremamente operativo, ed è mirato alla formazione di tecnici che possano inserirsi come figure junior in uffici tecnici di aziende che sviluppano sistemi su microcontrollore; in quest'ottica verrà data enfasi ad un **approccio di sviluppo professionale**, con attenzione alla leggibilità, manutenibilità e riutilizzabilità del codice, nonché all'uso di strumenti di software engineering ed alla redazione di documentazione tecnica a corollario dell'attività di sviluppo.

Vista la natura multidisciplinare dello sviluppo di firmware, il corso comprenderà anche nozioni di **elettronica digitale**, analogica e di strumentazione elettronica: durante il corso verrà insegnato come utilizzare vari strumenti di misura elettronici (DMM, Counter, Power Supplies, ecc.) ed in particolare l'uso dell'**Oscilloscopio**, strumento indispensabile nello sviluppo di firmware: durante il corso saranno messi a disposizione degli allievi oscilloscopi digitali con decodifica di protocollo, generatore di segnali e sonde logiche per eseguire prove e esercizi in condizioni di lavoro analoghe a quelle dello sviluppo professionale.

Il corso si svolgerà su architetture **Cortex-M**, ma vuole fornire un bagaglio di conoscenze di base che permetta ai partecipanti di affrontare autonomamente anche lo studio di altri microcontrollori.

Non verranno trattati sistemi Arduino o simili: i progetti proposti saranno realizzati su schede di valutazione e schede industriali realizzate ad hoc, partendo quindi direttamente dal puro hardware e dai sistemi di sviluppo/SDK messi a disposizione dalle aziende produttrici dei microcontrollori utilizzati.

Le lezioni saranno composte da una parte di **formazione teorica** e da **prove pratiche**: lo sviluppo dei progetti sarà demandata al lavoro individuale da svolgere a cura degli allievi, singo-

lamente o in gruppo; i lavori realizzati saranno poi usati come base per spiegare le tecniche, gli strumenti e le metodologie di sviluppo e di debugging.

A questo proposito ad ogni allievo verrà fornito un **kit di schede di valutazione** e di tools di sviluppo che gli permetta di realizzare e verificare il firmware anche a casa.

Ogni allievo dovrà dotarsi di un proprio PC (preferibilmente con sistema operativo Windows), da portare a lezione e usare per le esercitazioni, con caratteristiche idonee ad installare i software che saranno forniti.

Gli obiettivi del Primo Modulo di 6 lezioni sono:

- 1 **Introduzione ai Microcontrollori (MCU)**
 - 1.1 Cenni di architettura del Microcontrollori: Clock, Reset
 - 1.2 Tipologie di Memoria (Flash, EEPROM, Ram), Mappa di memoria di un MCU
 - 1.3 Periferiche e registri
 - 1.4 Cenni sul processo di engineering e produzione di un dispositivo elettronico.
- 2 **Nozioni di elettronica digitale**
 - 2.1 Leggere gli schemi delle schede elettroniche
 - 2.2 Uso dell'oscilloscopio
 - 2.3 Dove trovare la documentazione: DataSheet, Reference Manual, Application Notes
 - 2.4 Cenni di sicurezza elettrica, protezione ESD, salvaguardia delle schede e della strumentazione.
- 3 **Nozioni di Programmazione su Microcontrollori**
 - 3.1 Matematica Binaria
 - 3.2 Tipi di Dato specifici
 - 3.3 Puntatori, Array e strutture
 - 3.4 Architettura di un programma per microcontrollore nonotask (while(1), Macchine a Stati finiti)
- 4 **Toolchain e strumenti di debugging (JTAG)**
 - 4.1 Flusso di Build: Compilatore, Linker, Obj-Copy
 - 4.2 Strumenti per il download
 - 4.3 Strumenti e tecniche di debugging
- 5 **IRQ (Interrupt Service Request)**
- 6 **Periferiche GPIO (General Purpose Input/Output)**
- 7 **Periferiche Timer e Watchdog (Timer, Counter, PWM)**
- 8 **Periferiche UART, protocollo seriale**

Qualora le condizioni lo permettano potranno essere affrontati anche:

- 9 Protocollo e Periferiche I2C
- 10 Protocollo e Periferiche SPI
- 11 Conversione Analogico/Digitale, Periferiche ADC

SETECNA EPC Srl è attiva da oltre 20 anni nella progettazione e nella produzione di schede elettroniche per la regolazione ed il telecontrollo di impianti di climatizzazione. Dispone di R&D e linea produttiva interna, ed è pertanto in grado di realizzare completamente una scheda elettronica, curando la progettazione Hardware, Software e la produzione della scheda.