



# Elettronico, elettronica

AFC



Molti oggetti che utilizziamo nella vita di tutti i giorni contengono componenti elettronici, che si tratti di complessi apparecchi come robot o computer oppure di oggetti molto più semplici come le lampade a LED. Gli elettronici e le elettriciste sviluppano e realizzano circuiti elettronici e programmano microcontrollori. Se a volte lavorano anche impugnando un saldatore, molto più spesso sono seduti davanti allo schermo di un computer intenti a programmare, elaborare nuove idee o migliorare le soluzioni già esistenti. Producono ad esempio prototipi che poi testano in modo approfondito.

# Attitudini

## Mi interessano la tecnica e l'informatica

Gli elettronici e le elettroniche conoscono il funzionamento di componenti come i microcontrollori, i resistori o i diodi e li combinano in modo efficiente e creativo. Programmano inoltre i microcontrollori in modo tale che questi funzionino nel modo desiderato.

## Ho una buona capacità di analisi

I dispositivi elettronici sono apparecchi complessi. Per capirli e svilupparli è necessario uno spiccato senso logico.

## Sono una persona precisa, abile e paziente

Sia le attività di sviluppo e di programmazione sia i lavori manuali richiedono precisione e pazienza. Durante una saldatura ad esempio, gli elettronici e le elettroniche hanno bisogno di grande concentrazione e costanza. Quando si fonde del metallo sui circuiti stampati, si lavora al millimetro: servono un occhio attento e soprattutto una mano ferma.

## Sono una persona aperta e mi piace il lavoro di squadra

Queste professioniste e questi professionisti discutono di progetti complessi con ingegneri e colleghi. Devono saper spiegare in modo chiaro le loro idee e cercare con gli altri la soluzione migliore.

✓ Gli schermi con complessi codici di programmazione caratterizzano il lavoro quotidiano degli elettronici e delle elettroniche.



# Condizioni di lavoro

## Specialisti per ogni settore

Gli elettronici e le elettroniche possono lavorare in aziende di ogni dimensione. A offrire posti di tirocinio sono soprattutto le aziende più grandi. Questi professionisti sono attivi in molti settori, come ad esempio quello dei macchinari, dei veicoli, della domotica, dell'energia e dell'illuminazione, della tecnologia medica o delle telecomunicazioni. Durante il lavoro regnano grande concentrazione e tranquillità. Oltre che di computer con appositi programmi di sviluppo, ogni postazione è dotata di strumenti di misurazione e test, nonché di utensili come saldatori, chiavi inglesi o trapani.

## Creatività e diligenza

Le elettroniche e gli elettronici lavorano per la maggior parte del tempo in officina e con orari regolari. Gli interventi all'esterno sono rari. Alcuni di loro si specializzano nello sviluppo di circuiti, altri piuttosto nella programmazione degli stessi. Se lo sviluppo di circuiti elettronici esige creatività e capacità di trovare delle soluzioni in modo autonomo, altri lavori nell'ambito della produzione sono invece più ripetitivi e richiedono grande meticolosità.

## Formazione AFC



### Condizioni di ammissione

Avere terminato la scuola dell'obbligo.



Durata 4 anni



### Azienda formatrice

Aziende di grandi dimensioni attive nell'industria metalmeccanica ed elettrica (MEM), nonché in molti altri settori



### Scuola professionale

In tutta la Svizzera esistono scuole che formano elettronici ed elettroniche. Nella Svizzera italiana le lezioni si svolgono a blocchi settimanali presso la Scuola professionale artigianale industriale (SPAI) del Centro professionale tecnico (CPT) di Locarno. Il primo anno gli apprendisti frequentano le lezioni tre settimane al mese; nei seguenti tre anni la frequenza si riduce a una settimana al mese. Temi importanti: sviluppo di idee e concetti; sviluppo e fabbricazione di hardware; sviluppo di software; assunzione di responsabilità a livello tecnico e aziendale; inglese. Alle materie professionali si aggiungono la cultura generale e lo sport.



### Corsi interaziendali

I corsi interaziendali comprendono in totale 55 giornate, ripartite sui primi tre

anni di formazione. Si svolgono sotto forma di 7 corsi blocco presso il Centro professionale AMETI di Bodio e sono organizzati dall'Associazione Industrie Metalmeccaniche Ticinesi. I temi sono simili a quelli della scuola professionale e l'accento è posto su competenze pratiche di base.



### Titolo rilasciato

Attestato federale di capacità (AFC) di elettronico o elettronica



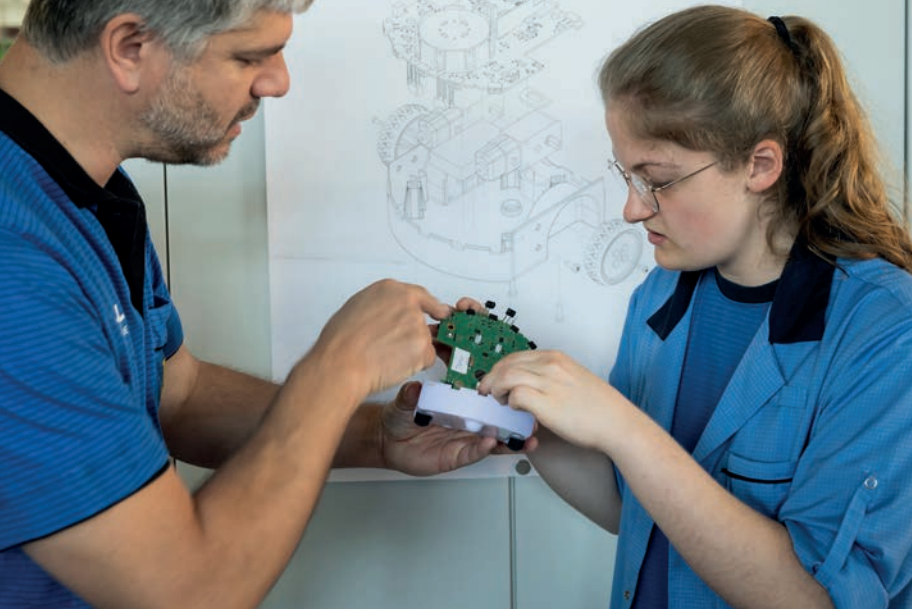
### Maturità professionale

In caso di buoni risultati scolastici, durante o dopo la formazione professionale di base è possibile conseguire la maturità professionale. Questo titolo permette di accedere alle scuole universitarie professionali (SUP), con o senza esame di ammissione a seconda dell'indirizzo di studio scelto.



### Scuola a tempo pieno

La formazione può essere svolta anche in una scuola a tempo pieno, nella Svizzera italiana presso la Scuola d'arti e mestieri (SAM) del Centro professionale tecnico (CPT) di Bellinzona, dove è compresa l'acquisizione della maturità professionale unitamente all'AFC.



«Il lavoro di squadra è essenziale, dalla progettazione degli schemi sino al controllo dei prodotti finiti.»

**Magali Tornare**  
18 anni, elettronica AFC  
al 4° anno di formazione  
presso una scuola  
a tempo pieno

# Dalle sveglie ai robot rimorchiatori di aerei

«Sono affascinata dal mondo dell'elettronica da quando sono bambina», spiega Magali Tornare. «Mi piace tutto ciò che ha a che fare con videogiochi, computer e smartphone. Mi sono sempre chiesta cosa succedesse all'interno di questi dispositivi e ho scelto questo lavoro per trovare delle risposte alle mie domande.»

L'anno scolastico è ormai agli sgoccioli. «Ho appena finito di discutere il mio lavoro pratico», racconta Magali. «Ho realizzato un dado elettronico sotto forma di circuito stampato sul quale i numeri sono rappresentati da luci LED. L'idea era di rendere questo oggetto divertente ed educativo per illustrare la professione alle nuove apprendiste e ai nuovi apprendisti. Durante la discussione ho dovuto descrivere il processo di realizzazione di questo strumento, spiegarne il funzionamento e giustificare le scelte che ho fatto per rispettare il budget.»

▼ Magali Tornare concepisce il design del sistema di visualizzazione di una sveglia.



## Gestire un progetto dall'inizio alla fine

Già l'anno scorso, al terzo anno di formazione, Magali si è potuta occupare della realizzazione di un progetto dalla A alla Z. Sulla base di precise istruzioni, ha fabbricato il sistema di visualizzazione di una sveglia, immaginandone innanzitutto il design: l'aspetto dello schermo, dove collocare i vari componenti, ecc. Sono poi seguite le fasi di progettazione (elaborazione degli schemi, concezione del modello della scheda elettronica, scelta dei componenti) e di produzione (assemblaggio della scheda, lavorazione della cassa). Successivamente, l'apprendista ha anche programmato i microcontrollori che gestiscono le varie funzioni del dispositivo. Infine, ha effettuato misurazioni e test per verificarne il buon funzionamento. «Occorre essere meticolosi, pazienti e ben organizzati, ma è importante anche essere a proprio agio con la matematica, perché si ha sempre a che fare con numeri e formule.»

## Mandati interni ed esterni

Durante il quarto anno di formazione, la scuola assegna agli allievi dei progetti in base ai loro desideri e alle



competenze che vorrebbero sviluppare. «Un docente mi ha chiesto di realizzare una scheda elettronica per fotografare i fulmini, da collegare a una fotocamera. La scheda comprende un sensore in grado di misurare le onde elettromagnetiche generate dalla scarica elettrica. Il sistema indica così alla fotocamera dove e quando cadrà il fulmine. Questo progetto è durato quattro mesi e ha richiesto molte riflessioni, discussioni e ricerche su internet.»

Per conto della scuola la giovane apprendista ha assunto anche dei mandati esterni. Un cliente che lavora in un aeroporto le ha chiesto di testare delle schede elettroniche destinate ai robot utilizzati per rimorchiare gli aerei sulla pista.

Dopo aver ottenuto l'AFC e la maturità professionale, Magali inizierà gli studi presso una scuola universitaria professionale per diventare ingegnera elettronica: «Voglio continuare a formarmi nel campo dell'elettronica anche attraverso l'esperienza pratica.»

# Il mix ideale fra hardware e software

Chi è affascinato dalla tecnologia può optare per diverse professioni. Florentin von Moos ha scelto un tirocinio come elettronico, che gli permette di occuparsi sia di hardware sia di software.

Cosa significa esattamente produrre aria calda? Ce lo spiega Florentin, la cui azienda formatrice è specializzata nella produzione di dispositivi che permettono di saldare materie plastiche attraverso flussi di aria calda. Questi strumenti servono ad esempio a sigillare e impermeabilizzare tetti e gallerie oppure vasche di drenaggio nei bacini artificiali.

## Sviluppo e programmazione

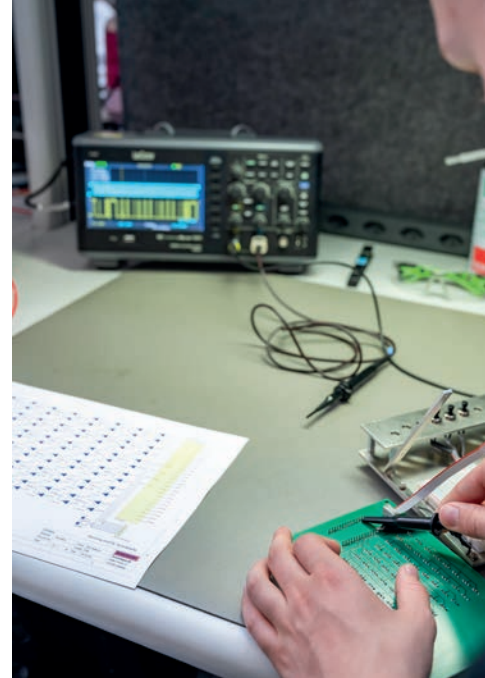
Durante il suo tirocinio, Florentin ha lavorato in diversi reparti dell'azienda. «A volte mi occupo dei nostri impianti di produzione, altre volte dei nostri prodotti. Per lo più assisto gli ingegneri e le ingegnere nello sviluppo di hardware e software.»

Al computer, il giovane apprendista crea circuiti elettronici e disegna schemi di circuiti stampati. Questi

ultimi contengono solitamente un microcontrollore che programma lui stesso. «In questo modo riesco a <pilotare> un circuito stampato in modo tale che possa fare tutto ciò che desidero: dal gioco di Space Invaders con le lucine fino al controllo di uno dei nostri dispositivi ad aria calda. Mi affascina il modo in cui il controller e il programma lavorano insieme ai vari componenti collegati.»

## Saldare e testare

Alla teoria segue anche la pratica. Florentin fissa resistenze o microcontrollori sui circuiti stampati, riscaldando lo stagno con il saldatore in modo tale che si scioglia e agisca come una colla. Questo materiale garantisce una conduzione elettrica fra i componenti. «Mentre al PC sono necessari un buon senso logico e la capacità di riflettere in modo astratto, qui ho bisogno di un occhio attento e di una mano ferma.» In seguito si passa alla fase di test. L'apprendista utilizza strumenti di misurazione per verificare che la corrente scorra in modo corretto e che tutto funzioni come previsto. Dopodiché, fabbrica altri circuiti stampati. «La produzione in serie non è la parte più interessante della professione, ma dev'essere comunque fatta e costituisce anche un buon diversivo nella mia routine quotidiana.»



^ Qualcosa non funziona. Perché? Florentin esegue dei test su un circuito elettronico.

## Un futuro da ingegnere

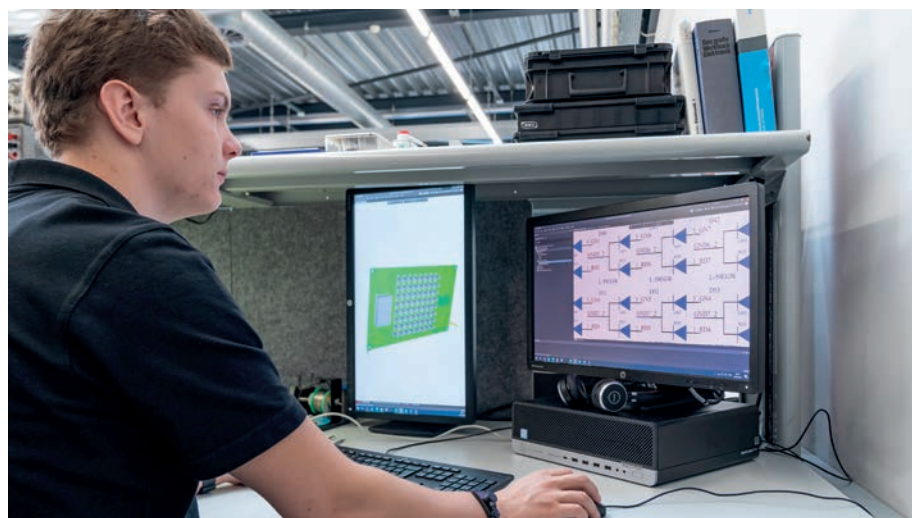
All'inizio di un progetto si partecipa ad apposite riunioni con ingegneri e progettisti meccanici. Seguono poi le fasi di sviluppo e produzione dei circuiti elettronici. Florentin assiste gli ingegneri e le ingegnere anche durante i test che si eseguono sui prodotti finiti. «È ogni volta una grande soddisfazione partecipare alla messa in funzione di un prodotto che ho contribuito a realizzare.»

Un tale entusiasmo spinge naturalmente anche a immaginare progetti per il futuro. Oltre a terminare il suo tirocinio, presto Florentin conseguirà anche la maturità professionale. «Credo che resterò in questa azienda ancora per un po' e poi mi iscriverò a una scuola universitaria professionale: vorrei infatti intraprendere gli studi per diventare ingegnere elettronico e specializzarmi così nello sviluppo di prodotti.»



**Florentin von Moos**  
20 anni, elettronico AFC  
al 4° anno di tirocinio  
presso una ditta che  
produce apparecchi di  
saldatura ad aria calda

✓ Dallo schema al circuito stampato: la produzione si svolge in diverse fasi.

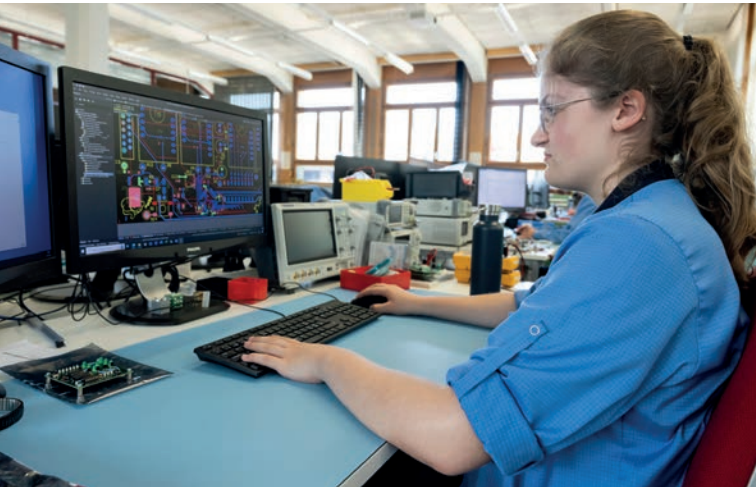




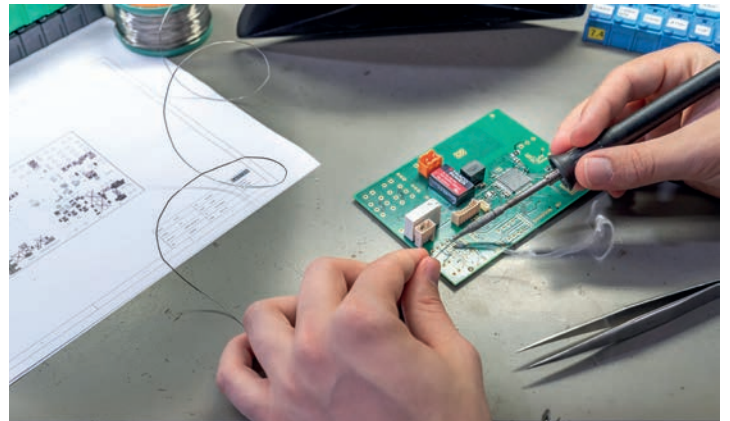
^ **Discutere gli incarichi** Gli elettronici e le elettroniche lavorano spesso in team e partecipano a riunioni con clienti, produttori, ingegneri e colleghi di lavoro.



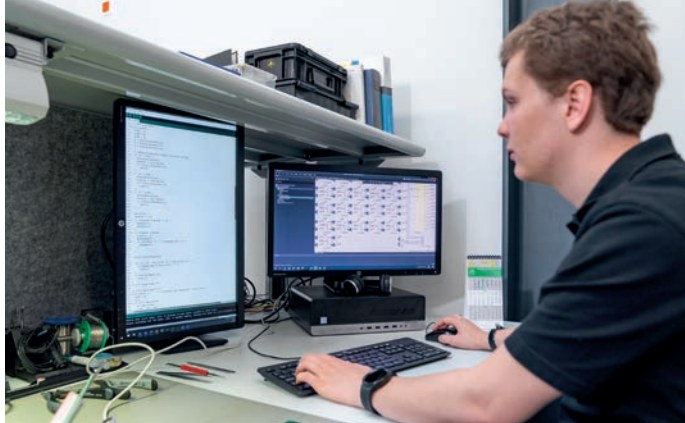
< **Trovare soluzioni** Dopo aver analizzato la descrizione dell'incarico, questi professionisti cercano le migliori soluzioni per soddisfare le esigenze formulate.



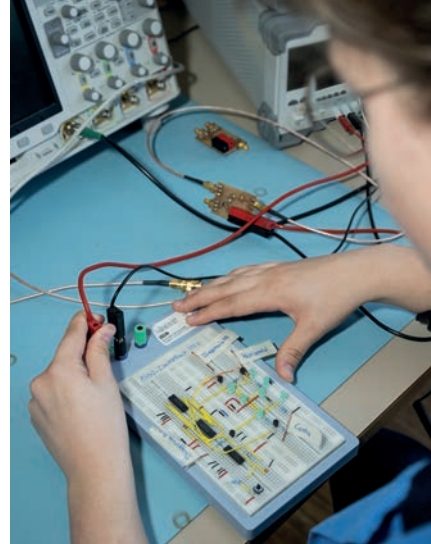
^ **Sviluppare circuiti elettronici** Questi professionisti e queste professioniste assemblano transistor, diodi, resistenze e molti altri componenti per ottenere circuiti elettronici.



✓ **Realizzare circuiti stampati** I circuiti elettronici vengono realizzati su apposite schede, i cosiddetti circuiti stampati. La tecnica più importante è la saldatura, un metodo di fissaggio che utilizza stagno liquido.



^ **Programmare** Lo sviluppo di software rientra nelle attività quotidiane di un elettronico o di un'elettronica. In alcune aziende, la programmazione rappresenta addirittura il loro compito principale.



< **Costruire prototipi** I prototipi sono modelli sperimentali utili per la successiva produzione in serie. Questi professionisti costruiscono loro stessi tali dispositivi.



^ **Testare e misurare** Gli elettronici e le elettroniche testano ad esempio il flusso di corrente nei circuiti con l'ausilio di strumenti di misurazione. Se necessario, eseguono una nuova regolazione.



< **Riparare guasti** A volte, questi professionisti trascorrono molto tempo a cercare le cause dei guasti. Ciò richiede perseveranza e parecchia immaginazione.



## Mercato del lavoro

Ogni anno, in tutta la Svizzera, circa 400 giovani completano la formazione professionale di base come elettronici o elettroniche. Chi può dar prova di buoni risultati scolastici ha buone possibilità di trovare un posto di tirocinio.

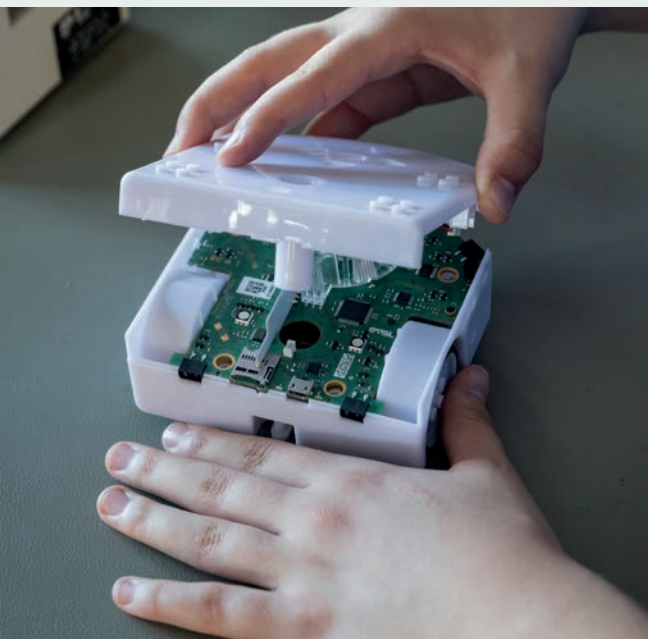
I settori che offrono opportunità di lavoro sono parecchi. Gli elettronici e le elettroniche scelgono spesso di continuare a formarsi anche dopo il tirocinio, optando per scuole specializzate superiori o scuole universitarie professionali. La percentuale di coloro che conseguono la maturità professionale è molto elevata.

### Dalla produzione allo sviluppo

La professione consiste sempre meno nella sola produzione di circuiti stampati. Al giorno d'oggi le aziende trasferiscono spesso questa attività all'estero. Al contrario, lo sviluppo di circuiti elettronici e la programmazione di microcontrollori stanno diventando mansioni sempre più importanti.

Oltre a sviluppare i propri prodotti, molte aziende acquistano soluzioni elettroniche prefabbricate allo scopo di configurarle, migliorarle e collegarle in rete. In questi casi, gli elettronici e le elettroniche assumono spesso il ruolo di «assistenti» degli ingegneri e delle ingegnere.

▼ I prodotti elettronici sono richiesti in moltissimi settori dell'economia.



## Formazione continua

Ecco alcune possibilità dopo l'AFC:

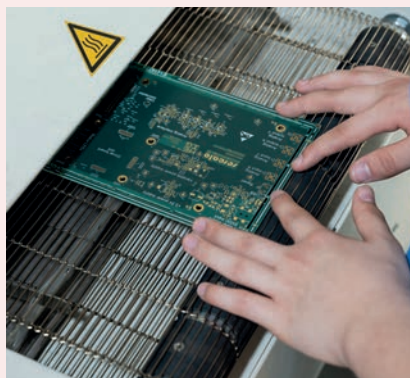
**Corsi:** formazioni di durata variabile organizzate dalle scuole e dalle associazioni professionali

**Esami di professione con attestato professionale federale (APF):** specialista in automatica, ICT-Platform Development Specialist, specialista in manutenzione, capo progettista e capo officina nella costruzione di quadri elettrici

**Esami professionali superiori (EPS) con diploma federale:** dirigente di produzione industriale, dirigente in facility management e manutenzione

**Suole specializzate superiori (SSS):** tecnico/a in elettrotecnica, tecnico/a di processo, tecnico/a in costruzioni meccaniche, tecnico/a in tecnica dei sistemi, informatico/a

**Suole universitarie professionali (SUP):** indirizzi di studio in ambiti affini, ad esempio bachelor in ingegneria elettronica, in ingegneria elettrica e tecnologia dell'informazione, in ingegneria informatica o in ingegneria meccanica



### Tecnico, tecnica in elettrotecnica SSS

Questi professionisti e queste professioniste progettano, sviluppano e installano macchinari e impianti elettronici, dai distributori automatici ai sistemi di imballaggio industriali fino ai pannelli solari. In qualità di responsabili di progetto fungono da interfaccia fra la ricerca e la produzione. Elaborano piani di produzione, programmano dispositivi, effettuano test su prototipi e prodotti in serie, assemblano e cablano singoli componenti, mettono in funzione i dispositivi e li riparano.

### Ingegnere informatico, ingegnere informatica SUP

Chi esercita questa professione non si limita a programmare software complessi, ma si occupa anche di creare interi sistemi di informazione e comunicazione, quali reti periferiche, sistemi di telecomunicazione e applicazioni di e-business. Nella maggior parte dei casi, le ingegnere e gli ingegneri informatici ricoprono funzioni dirigenziali. Analizzano gli strumenti esistenti, ne individuano il potenziale di sviluppo ed elaborano nuove soluzioni.



## Maggiori informazioni

[www.orientamento.ch](http://www.orientamento.ch), per tutte le domande riguardanti i posti di tirocinio, le professioni e le formazioni

[www.swissmem-berufsbildung.ch](http://www.swissmem-berufsbildung.ch), tutto sulle formazioni professionali di base nel settore MEM

[www.amenti.ch](http://www.amenti.ch), Associazione Industrie Metalmeccaniche Ticinesi (AMETI)

[www.orientamento.ch/salario](http://www.orientamento.ch/salario), informazioni sui salari

### Impressum

1<sup>a</sup> edizione 2024  
© 2024 CSFO, Berna. Tutti i diritti riservati.  
ISBN 978-3-03753-215-7

**Editore:**  
Centro svizzero di servizio Formazione professionale | orientamento professionale, universitario e di carriera CSFO. CSFO Edizioni, [www.csfo.ch](http://www.csfo.ch), [edizioni@csfo.ch](mailto:edizioni@csfo.ch)  
Il CSFO è un'istituzione specializzata dei Cantoni (CDPE) ed è sostenuto dalla Confederazione (SEFRI).

**Ricerca e redazione:** Peter Kraft, Jean-Noël Cornaz, Fabio Ballinari, CSFO **Traduzione:** Lorenza Leonardi, Testi&Stili, Evillard **Revisione testi:** Silvana Agnelli, AMETI; Alessandra Truatsch, UOSP Bellinzona  
**Foto:** Frederic Meyer, Zurigo; Lucas Vuitel, Neuchâtel; Dieter Seeger, Zurigo **Concetto grafico:** Eclipse

Studios, Sciaffusa **Realizzazione:** Roland Müller, CSFO **Stampa:** Haller + Jenzer, Burgdorf

**Diffusione, servizio clienti:**  
CSFO Distribuzione, Industriestrasse 1, 3052 Zollikofen  
Tel. 0848 999 002, [distribuzione@csfo.ch](mailto:distribuzione@csfo.ch), [www.shop.csfo.ch](http://www.shop.csfo.ch)

**N° articolo:** FE3-3193 (esemplare singolo), FB3-3193 (plico da 50 esemplari). Il pieghevole è disponibile anche in francese e tedesco.

Ringraziamo per la collaborazione tutte le persone e le aziende coinvolte. Prodotto con il sostegno della SEFRI.