

Catalogo Competenze-risorse

Elettronica AFC / Elettronico AFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Electronics Engineer

Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015

Sommario

Competenze operative della formazione tecnica di base	2/50
Competenze operative della formazione complementare	9/50
Competenze operative della formazione approfondita	16/50
Risorse Scuola professionale	32/50
Risorse metodologiche e sociali	48/50
Risorse concernenti la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute e dell'ambiente/ l'efficienza delle risorse	49/50
Elenco delle abbreviazioni utilizzate	50/50

Le risorse sono descritte su 4 livelli:

Livello	Esempio
1° livello: campi d'insegnamento	ETB1: Tecniche di fabbricazione meccanica
2° livello: temi	ETB1.1: Sicurezza sul lavoro per le tecniche di fabbricazione
3° livello: risorse	ETB1.1.1: Rispettare le prescrizioni concerni la sicurezza sul lavoro per le tecniche di fabbricazione
4° livello: precisazioni relative alle risorse	Adottare le misure di sicurezza sul lavoro nella produzione die pezzi

Catalogo Competenze-risorse

Elettronica AFC / Elettronico AFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Electronics Engineer

Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015

Competenze operative della formazione tecnica di base

- b.1 Lavorare piastre frontali, scatole e altri componenti meccanici semplici
- b.2 Montare circuiti e apparecchiature e metterli in servizio
- b.3 Mettere in servizio, misurare, tarare e adattare circuiti
- b.4 Sviluppare semplici programmi per microcontrollori

	Elettronica/o: Formazione tecnica di base Tecniche di produzione Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome: Cognome:	
b.1	Competenza operativa Lavorare piastre frontali, scatole e altri componenti meccanici semplici		
	Situazione rappresentativa Paolo è incaricato di lavorare una scatola per uno strumento di misura. La scatola e la piastra frontale in alluminio sono specificate. Paolo riceve il layout della scheda elettronica da montare e le connessioni da effettuare. Allestisce schizzi d'officina per la lavorazione della scatola e della piastra frontale. Dopo la presentazione al superiore professionale, Paolo lavora scatola e piastra frontale conformemente agli schizzi eseguiti. Controlla il suo risultato con il gruppo di costruzione prestabilito e documenta il proprio lavoro.	Piano d'azione – Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente – Tenere conto degli aspetti ecologici – Elaborare l'incarico secondo direttive – Valutare l'incarico di fabbricazione – Allestire la documentazione per la fabbricazione – Lavorare la piastra frontale e la scatola – Controllare e documentare il risultato – Rispettare norme e direttive	
	Competenza operativa raggiunta: Data Visto persona in formazione Data Visto formatore	Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale CI: Corsi interaziendali (in giorni) P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative	
	Risorse	Progresso d'apprend	
ID		CI	FB
ETB1	Tecniche di fabbricazione meccanica	6	
ETB1.1	Sicurezza sul lavoro tecniche di fabbricazione	Visto dell'apprendista	Visto dell'apprendista
ETB1.1.1	Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro per le tecniche di fabbricazione Adottare le misure di sicurezza sul lavoro nella produzione dei pezzi Scegliere e impiegare i dispositivi di protezione personali per le tecniche di produzione	A	P
ETB1.2	Materiali		
ETB1.2.1	Determinare materiali per applicazioni Determinare per le tipiche applicazioni i materiali appropriati quali materiali ferrosi, rame, cuproleghe, leghe di alluminio, materiali plastici nonché materiali isolanti e giustificare la propria scelta Impiegare e smaltire i materiali in maniera ecocompatibile secondo le indicazioni	P	A
ETB1.3	Lavorazione di materiali		
ETB1.3.1	Interpretare, elaborare documenti di fabbricazione Creare liste di utensili in base a documentazioni di fabbricazione Progettare cicli di lavorazione in base ai documenti di fabbricazione Aggiornare documentazioni di fabbricazione Stimare i tempi di fabbricazione	P	A
ETB1.3.2	Lavorare semiprodotto metallici e non metallici con attrezzi manuali e macchine manuali e i rispettivi utensili Tracciare e bulinare i pezzi Segare i pezzi manualmente Limare aperture e sbavare gli spigoli Forare con il trapano a mano Eseguire e svasare fori passanti e forature con punta a gradini con trapano a Tagliare filetti interni con maschio filettatore a mano e con trapano a colonna	P	A
ETB1.3.3	Scegliere e utilizzare strumenti di misura e controllo Denominare e scegliere strumenti di misura e controllo quali calibri a corsoio, righelli e squadra a 90° Misurare dimensioni esterne, interne e di profondità con il calibro a corsoio Valutare la planarità di superfici e l'angolarità di spigoli	P	A

	Elettronica/o: Formazione tecnica di base Tecniche di produzione Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:	Name:
b.2	Competenza operativa Montare circuiti e apparecchiature e metterli in servizio		
	Situazione rappresentativa Per il montaggio del circuito di un cronometro, Veronica riceve una scatola prefabbricata con piastra frontale e componenti compresa la scheda elettronica. Monta e salda i componenti secondo la documentazione di fabbricazione ed esegue in seguito un controllo visivo e di funzionamento; mette in servizio il circuito conformemente al rispettivo rapporto. <i>Veronica regola il comando in maniera ottimale a livello energetico.</i> In seguito all'incarico ricevuto dal superiore responsabile, Veronica deve sostituire l'attuale circuito di power-on-reset. Veronica termina l'incarico con il montaggio del sottogruppo nella scatola. Infine consegna la documentazione completa e l'apparecchiatura al suo superiore professionale.	Piano d'azione – Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente – Elaborare l'incarico secondo direttive – <i>Riciclare, riutilizzare e smaltire a regola d'arte e in maniera ecocompatibile gruppi costruttivi e componenti</i> – Definire le tecniche di fabbricazione – Allestire la postazione di lavoro – Definire la sequenza di montaggio – Montare il comando/l'apparecchio – Mettere in servizio il comando secondo indicazioni e porre rimedio agli errori di assemblaggio – <i>Regolare il comando in maniera ottimale a livello energetico</i> – Allestire il protocollo di messa in funzione secondo indicazioni – Controllare e documentare i risultati – Osservare le norme e le direttive	
	Competenza operativa raggiunta: Data Visto persona in formazione Data Visto formatore	Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale CI: Corsi interaziendali (in giorni) P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative	
ID	Risorse	Progresso d'apprend	
		CI	FB
ETB1	Tecniche di produzione	9	
ETB1.3	Lavorazione di materiali	Visto dell'apprendista	Visto dell'apprendista
ETB1.3.1	Interpretare, elaborare documenti di fabbricazione Creare liste di utensili in base a documentazioni di fabbricazione Progettare cicli di lavorazione in base ai documenti di fabbricazione Aggiornare documentazioni di fabbricazione Stimare i tempi di fabbricazione	P	A
ETB1.4	Tecniche di collegamento		
ETB1.4.1	Distinguere i tipi di conduttori e cavi Elencare materiali conduttori Distinguere i vari tipi di conduttori come ad esempio fili rigidi, fili rigidi isolati con smalto e con materiali plastici nonché fili flessibili ed elencarne le applicazioni Distinguere i vari tipi di cavi come cavi d'installazione, cavi per apparecchi, cavi schermati, cavi piatti, cavi intrecciati nonché cavi in fibra ottica e nominarne i campi d'applicazione	P	A
ETB1.4.2	Distinguere, eseguire, controllare collegamenti elettrici Distinguere e denominare raccordi a vite, connessioni crimp, saldate, <i>wire-wrap</i> , collegamenti a molla e a perforazione di isolamento (IDC) Spelare cavi nonché fili rigidi e flessibili Fabbricare e verificare raccordi a vite con fili rigidi e flessibili Fabbricare e verificare connessioni crimp Fabbricare e verificare connessioni saldate con fili rigidi e flessibili Fabbricare e verificare collegamenti a molla e a perforazione di isolamento (IDC) Fabbricare e verificare connessioni schermate	P	A
ETB1.5	Tecniche di cablaggio		
ETB1.5.1	Descrivere i tipi di cablaggio e le loro caratteristiche Distinguere i tipi di cablaggio come cablaggio punto a punto e cablaggio con cavo piatto e spiegarne le applicazioni	P	A
ETB1.5.2	Pianificare, preparare il cablaggio di gruppi di costruzione Preparare materiale in base alle liste pezzi Stimare i tempi di fabbricazione Aggiornare documentazione di cablaggio	P	A
ETB1.5.3	Cablare, controllare gruppi di costruzione e componenti Cablare gruppi costruttivi e componenti secondo lista di cablaggio o schema Controllare i cablaggi secondo lista di cablaggio o schema	P	A

ID	Risorse	Progresso d'apprend			
		CI		FB	
ETB1.6	Tecniche di montaggio				
ETB1.6.1	Distinguere elementi di collegamento meccanici	A		P	
	Distinguere bulloni, dadi, rosette piane, rosette elastiche e bullone di distanziamento e spiegare le rispettive applicazioni				
	Distinguere viti speciali quali viti per lamiera, viti PT e viti maschianti e assegnarle ai rispettivi campi d'applicazione				
ETB1.6.2	Identificare componenti	P		A	
	Identificare con il supporto di data sheet forme costruttive e piedinatura di dispositivi di comando e di segnalazione, sensori, trasformatori, bobine di reattanza, resistenze, condensatori e di semiconduttori discreti				
	Assegnare i componenti ai simboli				
ETB1.6.3	Interpretare ed elaborare documentazioni di montaggio	P		A	
	Controllare il materiale in base alla lista pezzi e alla documentazione di montaggio				
	Interpretare i speciali tipi di assemblaggio in base a dei data sheet				
	Stabilire l'ordine cronologico di montaggio				
	Creare liste di utensili in base a documentazioni di fabbricazione				
	Stimare i tempi di fabbricazione				
	Aggiornare disegni e liste pezzi				
ETB1.6.4	Utilizzare utensili e mezzi ausiliari di montaggio ed eseguirne la manutenzione	P		A	
	Utilizzare utensili di montaggio quali cacciaviti, chiavi a forcella, pinze, utensili per il montaggio dei componenti				
	Utilizzare materiali ausiliari quali materiali conduttori di calore, materiali isolanti, guaine termorestringenti, materiali per il fissaggio dei cavi, stagno per saldare e materiali di pulizia				
	Eseguire la manutenzione degli utensili di fabbricazione quali stazioni di saldatura e dei relativi accessori				
ETB1.6.5	Attrezzare, brasare schede elettriche	P		A	
	Preparare i componenti al montaggio				
	Attrezzare e saldare schede elettriche (convenzionale e SMD)				
	Sostituire componenti (convenzionale e SMD)				
ETB1.6.6	Disporre, montare, controllare gruppi di costruzione e componenti	P		A	
	Determinare la disposizione di gruppi costruttivi, schede elettriche e altri componenti secondo criteri pratici e tecnici e secondo le norme				
	Descrivere la problematica nell'applicazione di gruppi costruttivi e componenti in rapporto a corrosione e ossidazione				
	Riciclare, riutilizzare e smaltire a regola d'arte e in maniera ecocompatibile gruppi costruttivi e componenti				
	Controllare il montaggio di gruppi costruttivi, schede elettriche e componenti secondo documentazioni di fabbricazione				
ETB1.6.7	Applicare le misure di protezione contro le scariche elettrostatiche (ESD)	P		A	
	Applicare le misure di protezione ESD nel maneggio di componenti e gruppi				
ETB1.6.8	Mettere in servizio e controllare circuiti e apparecchi	P		A	
	Eseguire il controllo visivo e di funzionamento				
	Mettere in servizio e controllare circuiti o apparecchi secondo il protocollo di messa in				
ETB2.1	Sicurezza elettrica				
ETB2.1.1	Spiegare e applicare le misure di prevenzione degli infortuni elettrici	P		A	
	Spiegare e adottare misure di sicurezza quali fusibile, interruttore di massima corrente, doppia isolamento, separazione di protezione, collegamento a massa, messa a terra del neutro nonché interruttore differenziale				
	Spiegare i concetti alta tensione, bassa tensione e bassissima tensione				
	Elencare e applicare le norme per il lavoro con degli impianti elettrici				
ETB2.1.2	Spiegare e applicare misure in caso di infortuni dovuti all'elettricità	P		A	
	Descrivere gli effetti e pericoli della corrente elettrica				
	Elencare le misure di salvataggio in caso di folgorazioni				

	Elettronica/o: Formazione tecnica di base Tecniche di produzione Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:
		Cognome:
b.3	Competenza operativa Mettere in servizio, misurare, tarare e adattare circuiti	
	<p>Situazione rappresentativa Pascal riceve un circuito, con i componenti già inseriti, del comando di una tapparella compresi gli schemi e la documentazione di fabbricazione. È incaricato di mettere in servizio e misurare il circuito. Inoltre deve dimensionare il driver per il pilotaggio di un relais e adattare di conseguenza il circuito. Pascal allestisce secondo direttive il rapporto di messa in servizio e il rapporto di misurazione. Aggiorna la documentazione dei circuiti secondo gli adattamenti effettuati e presenta il risultato al suo superiore professionale.</p>	<p>Piano d'azione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente - Elaborare l'incarico secondo le direttive - Leggere gli schemi, individuare i circuiti fondamentali - Leggere e comprendere le schede tecniche - Definire le grandezze da misurare - Dimensionare i circuiti parziali - Mettere in servizio, misurare, regolare il circuito ed eliminare semplici guasti - Regolare il comando in maniera ottimale a livello energetico - Allestire il rapporto di messa in servizio - Indicare la procedura seguita per la soluzione relativa all'adattamento - Adattare il circuito - Allestire il rapporto di misura conformemente alle direttive - Controllare e documentare il risultato - Rispettare norme e direttive
	<p>Competenza operativa raggiunta:</p> <p>Data Visto persona in formazione</p> <p>Data Visto formatore</p>	<p>Leggenda</p> <p>FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale</p> <p>CI: Corsi interaziendali (in giorni)</p> <p>P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre)</p> <p>A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative</p>
ID	Risorse	Progresso d'apprend
		CI FB
ETB2	Tecniche dei circuiti e di misura	15
ETB1.6	Tecniche di montaggio	Visto dell'apprendista Visto dell'apprendista
ETB1.6.2	Identificare componenti Identificare con il supporto di data sheet forme costruttive e piedinatura di dispositivi di comando e di segnalazione, sensori, trasformatori, bobine di reattanza, resistenze, condensatori e di semiconduttori discreti Assegnare i componenti ai simboli	P A
ETB1.6.7	Applicare le misure di protezione contro le scariche elettrostatiche (ESD) Applicare le misure di protezione ESD nel maneggio di componenti e gruppi costruttivi	P A
ETB2.1	Sicurezza elettrica	
ETB2.1.1	Spiegare e applicare le misure di prevenzione degli infortuni elettrici Spiegare e adottare misure di sicurezza quali fusibile, interruttore di massima corrente, doppia isolamento, separazione di protezione, collegamento a massa, messa a terra del neutro nonché interruttore differenziale Spiegare i concetti alta tensione, bassa tensione e bassissima tensione Elencare e applicare le norme per il lavoro con degli impianti elettrici	P A
ETB2.1.2	Spiegare e applicare misure in caso di infortuni dovuti all'elettricità Descrivere gli effetti e pericoli della corrente elettrica Elencare le misure di salvataggio in caso di folgorazioni	P A
ETB2.2	Tecniche di misura	
ETB2.2.1	Distinguere e utilizzare strumenti di misura Descrivere le caratteristiche e applicazioni di strumenti di misura quali multimetri digitali e oscilloscopi Interpretare dati tecnici di strumenti di misura Controllare la funzionalità di strumenti di misura Eseguire misurazioni della tensione, corrente e resistenza per corrente continua e alternata con strumenti di misurazione digitali Eseguire misurazioni di tempo su singoli segnali e su diversi segnali periodici e aperiodici dipendenti l'uno dall'altro Fare una stima su possibili errori di misurazione	P A
ETB2.2.2	Allestire e valutare verbali di misura Spiegare lo scopo, la struttura e il contenuto di verbali di misura Verbalizzare misurazioni Rilevare, rappresentare graficamente e analizzare le serie di misurazioni	P A

ID	Risorse	Progresso d'apprend			
		CI		FB	
ETB2.3	Tecniche dei circuiti				
ETB2.3.1	Nominare, distinguere, misurare e verbalizzare caratteristiche di componenti	P		A	
	Interpretare i data sheet (italiano e inglese)				
	Misurare, rilevare e rappresentare graficamente dati e curve caratteristiche di elementi passivi come ad esempio resistenze, condensatori, sensori passivi (p. es. PTC, NTC, VDR)				
	Misurare, rilevare e rappresentare graficamente dati e curve caratteristiche di semiconduttori discreti come ad esempio diodi (incl. diodi Z), transistor (MOS-FET, bipolare), semiconduttori ottici (LED, fotodiodo, fototransistor)				
	Controllare le misurazioni con il supporto di data sheet e dei valori calcolati				
ETB2.3.2	Testare semplici circuiti di base, verbalizzare i risultati	P		A	
	Interpretare indicazioni e applicazioni contenute nei data sheet				
	Montare e testare semplici circuiti logici combinatori e sequenziali (incl. convertitore di codice, multiplexer, demultiplexer, contatore, registro a scorrimento, divisori) e verbalizzarne i risultati Misurare i ritardi di segnale e rappresentarli mediante il diagramma temporale Comprendere open collector/drain e circuito tristate				
	Montare, regolare e testare semplici circuiti analogici quali circuiti RC nel circuito DC, raddrizzatori (M1 e B2), generatori di tensione e corrente con diodo Z, transistor o regolatore lineare integrato, interruttore con transistor, schemi fondamentali con amplificatore operazionale (invertente, non invertente, inseguitore di tensione, amplificatore differenziale e amplificatore sommatore, commutatore del valore soglia), circuiti con Timer IC's (p. es. 555) e verbalizzare i risultati				
	Montare semplici circuiti come circuiti da laboratorio e adottare le misure per i dispositivi elettromagnetici per la soppressione di disturbi come la disposizione				
	Descrivere e dimensionare semplici circuiti logici e analogici, scegliere e dimensionare componenti in circuiti con il supporto di data sheets				
ETB2.3.3	Eseguire schizzi di schemi e interpretarli	P		A	
	Allestire schemi in conformità alle norme				
	Riconoscere semplici schemi fondamentali in schemi e spiegarne le funzioni e l'interazione				
ETB2.4	Messa in servizio				
ETB2.4.1	Controllare e regolare sistemi elettronici	P		A	
	Utilizzare le istruzioni per l'uso e le istruzioni di messa a punto				
	Eseguire controlli di funzionamento				
	Applicare le procedure d'impostazione e verbalizzare i valori impostati				
	Regolare i comandi e gli apparecchi in maniera ottimale a livello energetico				
ETB2.4.2	Allestire la documentazione per la messa in servizio	P		A	
	Allestire le procedure di controllo e le istruzioni per l'uso				
ETB2.5	Eliminazione di guasti e inconvenienti tecnici				
ETB2.5.1	Distinguere e spiegare i metodi	P		A	
	Riconoscere i tipi di errori come interruzione, corto circuito e difetto di componente				
ETB2.5.2	Individuare, eliminare e verbalizzare guasti e inconvenienti tecnici e verbalizzarne la ricerca	P		A	
	Localizzare ed eliminare errori in modo sistematico				
	Verbalizzare il modo di procedere, la ricerca degli errori e gli errori				

	Elettronica/o: Formazione tecnica di base Tecniche di produzione Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:	
		Cognome:	
b.4	Competenza operativa Sviluppare semplici programmi per microcontrollori		
	<p>Situazione rappresentativa</p> <p>Si vuole dotare di comando automatico la porta di un pollaio. A tale scopo viene impiegato un microcontrollore.</p> <p>Raffaele è incaricato di realizzare questo comando conformemente a direttive più precise. Dapprima definisce la struttura di hardware e software. In seguito allestisce un progetto grafico del software e lo realizza praticamente. Infine controlla il funzionamento del suo comando ed esegue eventuali modifiche.</p> <p>Raffaele documenta il proprio lavoro e il risultato ottenuto e presenta il comando al suo superiore professionale.</p>	<p>Piano d'azione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente - Tenere conto degli aspetti ecologici - Elaborare l'incarico secondo direttive - Valutare l'incarico di fabbricazione - Allestire la documentazione per la fabbricazione - Lavorare la piastra frontale e la scatola - Controllare e documentare il risultato - Rispettare norme e direttive 	
	<p>Competenza operativa raggiunta:</p> <p>Data Visto persona in formazione</p> <p>Data Visto formatore</p>	<p>Leggenda</p> <p>FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale</p> <p>CI: Corsi interaziendali (in giorni)</p> <p>P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre)</p> <p>A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative</p>	
	Risorse	Progresso d'apprend	
ID		CI	FB
ETB3	Tecniche dei microcontrollori	15	
ETB3.1	Comprendere microcontrollore	Visto dell'apprendista	Visto dell'apprendista
ETB3.1.1	Introduzione microcontrollore		
	Comprendere i campi d'applicazione, la struttura e le architetture		
ETB3.1.2	Applicare un linguaggio di programmazione evoluto	P	A
	Introduzione alla programmazione di microcontrollori con un linguaggio di programmazione evoluto		
	Applicare comandi, tipi di dati e strategie di controllo in un programma		
ETB3.1.3	Utilizzare strumenti di sviluppo dei programmi	P	A
	Applicare uno strumento di sviluppo dei programmi in un progetto		
ETB3.1.4	Ingegneria del software	P	A
	Denominare le singole fasi di un progetto software, stimare il dispendio e attuare		
ETB3.1.5	Mettere in servizio e verificare microcontrollori	P	A
	Comprendere l'architettura/la struttura di un software per microcontrollori (Init, Startup, Run)		
	Interpretare le schede tecniche (in tedesco e inglese)		
	Scrivere programmi di collaudo per sistemi a microcontrollore		
ETB3.2	Analisi		
ETB3.2.1	Procurare le informazioni	P	A
	Analizzare i compiti		
ETB3.2.2	Concetti hardware	P	A
	Allestire uno schema a blocchi e uno schema per problemi con al massimo 8 input e 8 output digitali		
ETB3.2.3	Allestire una rappresentazione grafica	P	A
	Rappresentazione grafica del programma (p. es.: allestire state-event, diagramma strutturale e diagramma di flusso)		
ETB3.3	Realizzazione / codifica		
ETB3.3.1	Configurare e impiegare compilatori e debugger	P	A
	Eseguire una codifica comprensibile in base alla rappresentazione grafica		
ETB3.4	Test del software	P	A
ETB3.4.1	Eseguire, verbalizzare test	P	A
	Allestire concetti di test (definire i casi di test e i parametri di test)		
	Allestire un protocollo di test		
	Verificare e verbalizzare i casi di test (rilevare gli errori)		
ETB3.5	Documentazione		
ETB3.5.1	Allestire la documentazione del software	P	A
	Allestire la documentazione del software in maniera ordinata		
ETB3.6	Presentazione		
ETB3.6.1	Presentare il software	P	A
	Presentare il risultato, tenendo conto delle esigenze		

Catalogo Competenze-risorse

Elettronica AFC / Elettronico AFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Electronics Engineer

Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015

Competenze operative della formazione complementare

- e.1 Applicare le tecnologie specifiche e le conoscenze dei prodotti dell'azienda
- e.2 Sviluppare circuiti stampati [secondo indicazioni](#)
- e.3 Fabbricare componenti microtecnici
- e.4 Elaborare sequenze di formazione secondo indicazioni e formare gli
- e.5 [Impiegare periferica interna ed esterna per microcontrollori](#)

	Elettronica/o: Formazione complementare Tecnologie e prodotti aziendali specifici Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome: Cognome:	
e.1	Competenza operativa Applicare le tecnologie specifiche e le conoscenze dei prodotti dell'azienda		
	Situazione rappresentativa I contenuti di questa competenza operativa saranno fissati dal responsabile della formazione professionale pratica.	Piano d'azione – Il piano d'azione verrà fissato dal fornitore della formazione professionale pratica	
	Handlungskompetenz erreicht: Datum Visum Lernende/r Datum Visum Berufsbildner/in	Leggenda FC: Formazione complementare CI: Corsi interaziendali I: Introduzione A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative	
	Competenza operativa raggiunta	Progresso d'apprend	
ID		CI	FC
ETE1	Applicare le tecnologie specifiche e le conoscenze dei prodotti dell'azienda		
ETE 1.1	Stabilite dal responsabile della formazione professionale pratica	Visto dell'apprendista	Visto dell'apprendista
	Le risorse verranno fissati dal fornitore della formazione professionale pratica.		

	Elettronica/o: Formazione complementare Tecnologie e prodotti aziendali specifici Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:	
		Cognome:	
e.2	Competenza operativa Fabbricare circuiti secondo indicazioni		
	<p>Situazione rappresentativa Sven è incaricato di sviluppare il circuito stampato per una scheda elettronica secondo precise direttive. Il suo superiore professionale lo aiuta attivamente durante l'esecuzione del lavoro. Sven studia lo schema e riflette sui seguenti punti che discute con il superiore professionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classe di fabbricazione, Layer, SMD, THT - dimensione del circuito stampato, utilità - interfacce (connettori, tasti, display, punti di test ecc.) - librerie dei componenti <p>Sven in seguito allestisce un archivio con tutti i componenti e un altro con i progetti, copiando e completando i componenti dalle librerie esistenti. Inoltre, crea componenti propri. Poi provvede a generare la netlist. A questo punto, Sven verifica i collegamenti elettrici e la completezza dello schema. Dopo l'avvenuto trasferimento nel programma di progettazione PCB, stabilisce le dimensioni del circuito stampato, esegue le perforazioni di montaggio e colloca i componenti in maniera opportuna. Deve prestare attenzione che siano rispettate le distanze minime e le sezioni dei cavi conduttori. I dissipatori di calore sono da collocare in modo tale da garantire l'asportazione di calore. La lunghezza dei collegamenti va ridotta il più possibile e i collegamenti posizionati secondo le direttive EMC. A questo punto Sven tira i cavi di alimentazione e di potenza e in seguito quelli di segnale. Una volta terminato il layout, avviene il collaudo. Se tutto funziona a dovere, si passa alle procedure successive che comprendono la fabbricazione del print e l'allestimento della documentazione di fabbricazione, come p. es. della distinta pezzi. Il superiore professionale verifica in seguito tutta la documentazione e dà il via libera per l'ordine.</p>	<p>Piano d'azione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente - Elaborare l'incarico secondo le indicazioni - Allestire il piano del progetto - Analizzare e modificare il circuito - Fissare la classe di fabbricazione - Allestire archivio - Allestire lo schema - Collocare i componenti - Eseguire il layout della scheda elettronica - Collaudare il layout - Analizzare e documentare il layout - Avviare le procedure successive per la fabbricazione - Rispettare norme e direttive 	
	<p>Competenza operativa raggiunta</p> <p>Data Visto persona in formazione</p> <p>Data Visto formatore</p>	<p>Leggenda FC: Formazione complementare CI: Corsi interaziendali I: Introduzione A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative</p>	
	Risorse	Progresso d'apprend	
ID		CI FC	
ETE2	Sviluppo di schede elettroniche		
ETE2.1	Schema	Visto dell'apprendista Visto dell'apprendista	
ETE2.1.1	<p>Indicare, distinguere, attribuire simboli e norme</p> <p>Distinguere e cercare simboli grafici secondo le norme vigenti</p> <p>Descrivere e rappresentare la struttura dei simboli quali entrate, uscite e scritte</p>	A	I
ETE2.1.2	<p>Modificare e ampliare archivi</p> <p>Spiegare la struttura dell'archivio</p> <p>Rilevare i simboli secondo le norme, modificarli e ricrearli</p>	A	I
ETE2.1.3	<p>Allestire documenti di lavoro</p> <p>Richiamare i simboli, disporli e collegarli</p> <p>Applicare le diciture su componenti e schemi</p> <p>Verificare lo schema e prepararlo per il sistema di layout</p> <p>Creare allocazione e collegamenti anche per schemi a più pagine</p> <p>Allestire la lista pezzi e la documentazione di fabbricazione</p>	A	I
ETE2.2	Layout		
ETE2.2.1	Analizzare circuiti	A	I
ETE2.2.1.1	<p>Suddividere schema fondamentale in schemi fondamentali</p> <p>Descrivere la funzione dei circuiti e le rispettive caratteristiche specifiche</p> <p>Stabilire i punti dei test</p> <p>Verificare la correttezza funzionale dello schema (p. es. mediante simulazione)</p> <p>Fissare le direttive del design</p> <p>Fissare la classe di fabbricazione e il numero dei layout</p> <p>Descrivere i punti critici del layout e presentare le soluzioni appropriate</p>		
ETE2.2.2	<p>Posizionare e collegare i componenti</p> <p>Posizionare e collegare i componenti e collegamenti tenendo conto dei seguenti aspetti relativi ai circuiti: compatibilità elettromagnetica (CEM), direttive di costruzione, direttive di fabbricazione, componenti e gruppi costruttivi appaiati, alimentazione, potenza di dissipazione, immunità dalle interferenze ecc.</p> <p>Eseguire i posizionamenti in base all'utilizzo, alle direttive di fabbricazione, alla funzione e al raffreddamento</p> <p>Eseguire il layout dei collegamenti, dove possibile mediante utensili ausiliari (p. es. autorouter in caso di bus di sistema ecc.)</p> <p>Eseguire i testi secondo le direttive di design e rimuovere gli errori</p>	A	I

ID	Risorse	Progresso d'apprend			
		CI		FC	
ETE2.2.3	Allestire documenti di lavoro	A		I	
	Creare un piano di montaggio con indicazioni di montaggio				
	Creare e completare le liste pezzi relative ai componenti				
ETE2.2.4	Allestire dati relativi alla geometria e alla produzione	A		I	
	Allestire disegno di quotatura e preparare dati per foratura				
	Dove possibile allestire l'utilità				
	Allestire i dati Gerber e i dati di fabbricazione				
	Stabilire i dati tecnici di produzione delle schede elettriche				

	Electronica/o: Formazione complementare Tecnologie e prodotti aziendali specifici Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:		
e.3	Competenza operativa Fabbricare componenti microtecnici	Cognome:		
	<p>Situazione rappresentativa</p> <p>Claudia è incaricata di fabbricare un componente microtecnico. Dapprima studia i documenti di lavoro e stabilisce, con il responsabile, le singole fasi di lavoro. In seguito si procura il materiale necessario.</p> <p>Claudia indossa l'abbigliamento di protezione ed entra nella camera bianca attraverso una porta a tenuta stagna. Verifica lo stato di servizio degli impianti di produzione.</p> <p>Claudia esegue processi di rivestimento o trattamento delle superfici come ossidazione o deposito mediante separazione dei gas per applicare strati cristallini e isolanti sul wafer (materiale semiconduttore). Tramite essiccazione e incisione acida crea le necessarie strutture.</p> <p>Infine Claudia controlla il componente tramite procedimenti ottici, elettrici e meccanici e documenta i risultati ottenuti. Durante tutti i lavori applica le prescrizioni relative alla sicurezza sul lavoro, alla protezione della salute e dell'ambiente.</p>	<p>Piano d'azione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente - Elaborare l'incarico secondo le direttive - Pianificare lo svolgimento della produzione - Preparare il materiale - Regolare gli impianti di produzione - Fabbricare il componente microtecnico - Controllare i requisiti di qualità e documentarli - Sorvegliare e documentare lo svolgimento della produzione 		
	<p>Competenza operativa raggiunta</p> <p>Data Visto persona in formazione</p> <p>Data Visto formatore</p>	<p>Leggenda</p> <p>FC: Formazione complementare CI: Corsi interaziendali I: Introduzione A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative</p>		
	Risorse	Progresso d'apprend		
ID		CI	FC	
XXE1	Microtecnologia			
XXE1.1	Introduzione alla micro- e nanotecnologia	Visto dell'apprendista	Visto dell'apprendista	
XXE1.1.1	Riconoscere importanza e campi d'impiego della micro- e nanotecnologia	I	A	
	Descrivere le principali caratteristiche della micro- e nanotecnologia			
	Elencare fenomeni fisici e i loro campi d'applicazione			
	Spiegare la struttura, il funzionamento e i campi d'applicazione di microsistemi			
XXE1.1.2	Riconoscere le proprietà dei materiali e la loro importanza	I	A	
	Descrivere i materiali della microtecnologia e le rispettive proprietà			
	Spiegare la fabbricazione del silicio ed il suo utilizzo nei tratti fondamentali			
XXE1.2	Procedure di fabbricazione, assembling e packaging			
XXE1.2.1	Descrivere e applicare procedure di fabbricazione e le loro possibilità d'impiego	I	A	
	Lavorare pezzi con diverse procedure di fabbricazione			
	Determinare la qualità delle superfici e le proprietà dei materiali di cui sono composti i pezzi			
	Elencare i vantaggi e gli svantaggi nonché i campi d'applicazione delle varie procedure di fabbricazione			
XXE1.2.2	Descrivere e applicare i metodi di assembling e packaging	I	A	
	Spiegare l'importanza dei metodi di assembling e packaging e il rispettivo campo d'applicazione			
	Collegare meccanicamente parti microtecniche			
	Accoppiare microcomponenti con la periferia dei rispettivi dispositivi			
	Confezionare parti microtecniche in contenitori			
XXE1.3	Tecniche di camera bianca e procedure di misurazione			
XXE1.3.1	Assicurare, controllare e sorvegliare le condizioni di camera bianca	I	A	
	Spiegare le classi di camera bianca e la loro normalizzazione			
	Spiegare la struttura, il modo di funzionamento e il funzionamento delle camere bianche			
	Descrivere il comportamento del personale nella camera bianca			
	Sorvegliare la qualità delle condizioni nella camera bianca con gli adeguati strumenti di misura e analizzare le misurazioni			
XXE1.3.2	Applicare i requisiti di misurazioni conformi alla fabbricazione	I	A	
	Descrivere le esigenze alle procedure di misurazione conformi alla fabbricazione			
	Descrivere i campi d'applicazione di sensori per misurazioni speciali			

	Electronica/o: Formazione complementare Tecnologie e prodotti aziendali specifici Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:		
e.4	Competenza operativa Elaborare sequenze di formazione secondo indicazioni e formare gli utenti	Cognome:		
	<p>Situazione rappresentativa L'azienda ha acquistato nuovi strumenti di misura. Anna è incaricata di allestire la necessaria documentazione per la formazione interna. Durante questo lavoro, è seguita attivamente dal proprio responsabile che le mette a disposizione degli esempi di materiale d'istruzione per un apparecchio simile. Sulla base di questi esempi, Anna deve comprendere e saper spiegare il funzionamento dello strumento di misura. Fa una sintesi delle funzioni dell'apparecchio e ne descrive le possibilità d'impiego. In seguito allestisce e struttura la documentazione per la formazione e, in collaborazione con il suo superiore professionale, pianifica lo svolgimento della formazione stessa.</p> <p>Anna impartisce la formazione teorica e pratica. Considera le direttive concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente. Infine, sempre in collaborazione con il superiore professionale, analizza la sequenza di formazione.</p>	<p>Piano d'azione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente - Elaborare l'incarico secondo le direttive - Pianificare e organizzare la sequenze di formazione - Allestire la documentazione per la formazione - Impartire la sequenza di formazione - Verificare il raggiungimento degli obiettivi formativi - Analizzare e documentare la sequenza di formazione - Rispettare norme e direttive 		
	<p>Competenza operativa raggiunta</p> <p>Data Visto persona in formazione</p> <p>Data Visto formatore</p>	<p>Leggenda</p> <p>FC: Formazione complementare CI: Corsi interaziendali I: Introduzione A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative</p>		
ID	Risorse	Progresso d'apprend		
		CI		FC
XXE2	Metodologia di formazione			
XXE2.1	Pianificare ed impartire sequenze di formazione	Visto dell'apprendista		Visto dell'apprendista
XXE2.1.1	Pianificare e preparare sequenze di formazione	I		A
	Determinare i destinatari, gli obiettivi didattici e i contenuti della formazione			
	Pianificare l'applicazione dei metodi e dei media			
	Preparare la documentazione di formazione			
	Preparare i lavori pratici			
	Preparare il materiale			
	Procurare e preparare l'infrastruttura			
XXE2.1.2	Preparare sequenze di formazione	I		A
	Applicare i principi metodico-didattici			
	Utilizzare le tecniche di presentazione e i media idonei			
	Applicare le tecniche di moderazione			
XXE2.1.3	Analizzare sequenze di formazione	I		A
	Verificare le competenze e il livello di apprendimento dei partecipanti			
	Rilevare il feedback dei partecipanti			
	Proporre misure di sostegno			
	Documentare i risultati in modo sistematico			

	Elettronica/o: Formazione complementare Tecnologie e prodotti aziendali specifici Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:		
		Cognome:		
e.5	Competenza operativa Comandare e impiegare la periferica del microcontrollore			
	<p>Piano d'azione</p> <p>Jannic è incaricato di sviluppare un software per il comando di una stazione meteorologica dotata di sensore di temperatura, umidità e vento, LCD e interfaccia PC. A questo punto valuta l'impiego di un appropriato microcontrollore single-chip dotato di memoria sufficiente, convertitore AD, timer, interfaccia seriale, modulo master I2C e con sufficienti I/O. In aggiunta, Jannic decide di utilizzare un modulo LCD per testo adatto alla funzione (p. es. con dispositivo di controllo compatibile con HD44780) e sviluppa il rispettivo hardware con i componenti scelti. Così facendo, presta attenzione di preparare correttamente i segnali analogici per il convertitore AD, collega il microcontrollore correttamente con il sensore di temperatura I2C e con il LCD e realizza un'interfaccia RS232 per la comunicazione con il PC. Per l'hardware Jannic ora programma in "C" la libreria software (definizioni/dichiarazioni e funzioni) per il comando del LCD, nonché per la configurazione e l'impiego del convertitore AD e gli altri moduli necessari per la stazione meteorologica. A questo scopo utilizza anche librerie esistenti, le adatta al microcontrollore utilizzato, le estende o crea nuove funzioni necessarie per il progetto.</p> <p>Ora Jannic sviluppa il software globale della stazione meteorologica. Impiega il convertitore AD per analizzare i segnali analogici di un sensore di umidità, utilizza il modulo I2C per leggere il sensore di temperatura e misura mediante il timer e le interruzioni la frequenza generata dal sensore di vento. Inoltre emette i valori convertiti sul LCD. Per la comunicazione con il PC tramite RS232 (p. es. per un terminal) Jannic programma una libreria con un semplice protocollo da lui definito per l'invio e la ricezione di comandi e dati.</p>	<p>Piano d'azione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborare l'incarico secondo indicazioni - Studiare la scheda tecnica del microcontrollore e della periferica - Elaborare soluzioni tecniche - Realizzare la libreria software in "C" per la periferica - Impiegare e collegare i moduli periferici - Verificare le funzioni ed eseguire il debug - Rispettare le norme e le direttive 		
	<p>Competenza operativa raggiunta:</p> <p>Data Visto persona in formazione</p> <p>Data Visto formatore</p>	<p>Leggenda</p> <p>FC: Formazione complementare</p> <p>CI: Corsi interaziendali</p> <p>I: Introduzione</p> <p>A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative</p>		
	Risorse		Progresso d'apprend	
ID			CI	FC
ETE5	Periferica del microcontrollore			
ETE5.1	Comandare gli elementi periferici	Visto dell'apprendista	Visto dell'apprendista	
ETE5.1.1	Impiegare il LCD testo	E	A	
	Comprendere il funzionamento e la struttura di un LCD testo			
	Configurazione circuitale di un LCD testo e collegamento al microcontrollore			
	Comprendere e impiegare i comandi e l'insieme dei simboli			
ETE5.1.2	Comandare il LCD mediante un linguaggio di programmazione evoluto	E	A	
	Creare una funzione per la trasmissione di dati			
	Comprendere e adattare l'inizializzazione del LCD			
	Comprendere e impiegare le funzioni per i singoli comandi LCD			
ETE5.2	Comandare e impiegare la periferica on-chip			
ETE5.2.1	Utilizzare il modulo convertitore AD	I	A	
	Convertire segnali analogici in sistemi digitali, comprendere la struttura del modulo ADC, utilizzare l'ADC con un linguaggio di programmazione evoluto			
	Conoscere le potenzialità e i limiti del modulo ADC			
	Comprendere, adattare e completare librerie esistenti			
ETE5.2.2	Impiegare interruzioni e moduli timer	I	A	
	Comprendere e impiegare le interruzioni, conoscere le singole fonti di interruzione del			
	Comprendere le potenzialità, i limiti e i problemi delle interruzioni			
	Attuare sistemi a regolazione temporizzata, misurare i tempi con il timer, conoscere i diversi moduli timer del microcontrollore			
	Utilizzare le interruzioni e il timer con un linguaggio di programmazione evoluto			
ETE5.2.3	Impiegare i moduli per la comunicazione seriale (RS232, I2C)	I	A	
	Comprendere le basi della trasmissione di dati, conoscere e distinguere i diversi tipi di interfacce e bus di sistemi			
	Utilizzare il modulo di comunicazione RS232			
	Utilizzare il modulo di comunicazione I2C			

Catalogo Competenze-risorse

Elettronica AFC / Elettronico AFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Electronics Engineer

Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015

Competenze operative della formazione approfondita

- s.1 Pianificare e sorvegliare progetti
- s.2 Sviluppare prototipi
- s.3 Sviluppare schede elettroniche
- s.4 Definire la fattibilità
- s.5 Allestire concezioni di test ed eseguire test
- s.6 Sviluppare [software applicativo](#)
- s.7 Eseguire incarichi di fabbricazione
- s.8 Eseguire controlli di funzionamento e qualità
- s.9 Pianificare, realizzare e documentare dispositivi di controllo
- s.10 Sorvegliare la produzione di prodotti microtecnici
- s.11 Riparare apparecchiature e impianti
- s.12 Pianificare, impartire e analizzare sequenze di formazione
- s.13 [Sviluppare software embedded](#)
- s.14 [Pianificazione, struttura e messa in servizio di sistemi tecnici](#)
- s.15 [Eseguire la manutenzione di apparecchi e impianti medici](#)

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015		Nome: Cognome:				
s.1						
Situazione rappresentativa Un cliente acquista motori DC in grandi quantità. Per poter sorvegliare la qualità a medio termine, la misurazione delle prestazioni di questi motori dev'essere automatizzata e i parametri devono essere consultabili in ogni momento su una banca dati. <i>In particolare, è di fondamentale importanza verificare e sorvegliare i rendimenti fissati nelle direttive cleantech dei clienti.</i> Gianni è incaricato di pianificare il progetto e di sorvegliarne lo svolgimento. Studia i documenti necessari e consegna per iscritto eventuali domande che discute con il superiore professionale oppure, se così concordato, direttamente con il cliente. Allestisce un capitolato d'oneri, una pianificazione del processo e delle risorse per tutte le attività da svolgere, valuta i costi e discute l'ulteriore procedura con il superiore professionale. Gianni sostiene e sorveglia l'esecuzione dei lavori. Discute eventuali differenze o problemi con il superiore professionale. Allestisce la documentazione finale con la calcolazione di verifica e presenta il risultato al superiore professionale.		Piano d'azione – Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente – Elaborare l'incarico secondo le direttive – Elaborare offerte e soluzioni tecniche – Pianificare lo svolgimento del progetto o dell'incarico – Eseguire il progetto o l'incarico – Controllare e documentare il risultato – Analizzare e documentare lo svolgimento del progetto o dell'incarico – Rispettare norme e direttive – <i>Tenere in considerazione le misure per l'aumento dell'efficienza energetica nella pianificazione</i>				
Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.						
Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	
A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte		C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.				
Competenza operativa raggiunta:						
Data		Visto d. persona in formazione				
Data		Visto del/della superiore				

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015		Nome: Cognome:				
s.2 Competenza operativa Sviluppare prototipi						
Situazione rappresentativa <p>Al fine di allungare la durata di vita delle rettificatrici (secondo le direttive interne cleantech sulla sostenibilità), si intende sorvegliare la temperatura dei cuscinetti. A questo scopo un ingegnere utilizza una sonda di misurazione e un microcontrollore con convertitore AD integrato.</p> <p>Pascal è incaricato di costruire e testare il prototipo per circuiti elettronici. In seguito, le sonde di misurazione sono montate sulla rettificatrice e viene controllato il loro funzionamento. Pascal allestisce un piano del progetto e lo discute con il superiore professionale. Sulla base degli schizzi allestiti dall'addetto allo sviluppo, elabora lo schema del prototipo e dimensiona i componenti.</p> <p>Esegue il montaggio del circuito su una piastra di prova e ne verifica il funzionamento. Elabora un programma che converte i valori di tensione misurati in valori di temperatura e li invia all'interfaccia. Controlla i risultati delle misurazioni tramite uno strumento di riferimento.</p> <p>Parallelamente Pascal discute con il meccanico addetto alle prove il modo di integrare i sensori nella sede del cuscinetto della rettificatrice. Dopo aver superato il test di laboratorio, il circuito viene montato sulla macchina seguendo le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro e le misure di compatibilità elettromagnetica (CEM) in collaborazione con il meccanico addetto alle prove.</p> <p>Mediante un test di resistenza, egli verifica se, sorvegliando la temperatura secondo le direttive cleantech, la durata della vita dei cuscinetti si sia realmente allungata.</p> <p>La documentazione, costantemente aggiornata durante lo sviluppo, viene completata con i risultati della prova pratica di funzionamento. I risultati sono presentati e analizzati durante la discussione finale in presenza di tutte le persone coinvolte.</p>		Piano d'azione - Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente - Elaborare l'incarico secondo le direttive - Allestire il piano del progetto - Montare e testare il circuito di prova - Redigere e testare il programma - Programmare l'interfaccia - Testare il sistema, controllare i risultati delle misurazioni - Controllare il funzionamento e allestire il rispettivo verbale - Analizzare e documentare lo svolgimento del progetto - Rispettare norme e direttive - Applicare le disposizioni per l'aumento dell'efficienza energetica concernenti la durata della vita e la sostenibilità				
<p>Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.</p>						
Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	
A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte		C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.				
Competenza operativa raggiunta:						
Data	Visto d. persona in formazione					
Data	Visto del/della superiore					

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:
	Cognome:

s.3 Competenza operativa
Sviluppare schede elettroniche

Situazione rappresentativa
Fabienne è incaricata di sviluppare una scheda elettronica.
Studia dapprima lo schema e completa le eventuali informazioni mancanti.
In seguito, sulla base del quaderno dei compiti, esamina i seguenti punti:
- ordine di grandezza del costo
- dimensioni del circuito stampato (print)
- interfacce (connettori ecc.)
- componenti
Allestisce in seguito un archivio con tutti i componenti e gruppi di costruzione, copiandolo in parte da archivi esistenti.
Ora allestisce la lista dei collegamenti.
Come prima attività, deve definire le piste conduttrici nel programma del layout (PCB).
In seguito ripartisce i principali componenti secondo i seguenti criteri:
- interfaccia
- dissipazione calorica
- separazione fra bassa tensione e tensione media
- separazione galvanica
- fori per il montaggio
Con l'ottimizzazione del tracciato delle piste conduttrici conclude il layout. Infine allestisce la documentazione per la fabbricazione (generalmente dati su file Gerber).

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le direttive
 - Allestire il piano del progetto
 - Analizzare e modificare il circuito
 - Allestire lo schema
 - Allestire il layout della scheda elettronica
 - Analizzare e documentare il layout
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte
B Esigenze soddisfatte
C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base.
D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.

Competenza operativa raggiunta:

Data Visto d. persona in formazione

Data Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome: Cognome:
--	-------------------------------

s.4	Competenza operativa Definire la fattibilità
------------	---

<p>Situazione rappresentativa</p> <p>Anna è incaricata di definire il possibile impiego di un microcontrollore per la valutazione di segnali con interfaccia integrata uomo-macchina. Sono note le condizioni di entrata e di uscita.</p> <p>Con l'aiuto di un diagramma dei tempi (timing diagram) e del quaderno dei compiti dell'interfaccia uomo-macchina, Anna sviluppa il programma per il microcontrollore. Codifica, testa e documenta il software.</p> <p style="color: blue;">Realizza il circuito di misurazione secondo le indicazioni e verifica il comportamento nel tempo del comando. Anna effettua inoltre anche una serie di considerazioni a livello di tecnologia energetica: Dove ha senso una modalità standby? La riattivazione dalla modalità standby influenza la facilità d'uso?</p> <p>Anna confronta i risultati ottenuti con il quaderno dei compiti.</p> <p>In seguito consegna un rapporto con le sue conclusioni concernenti la fattibilità. Presenta il risultato finale al committente.</p>	<p>Piano d'azione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente - Elaborare l'incarico secondo le direttive - Allestire il piano del progetto - Scrivere e testare il programma <li style="color: blue;">- Tenere in considerazione gli aspetti a livello energetico - Costruire e controllare il circuito di prova - Testare il sistema, controllare i risultati delle misurazioni - Valutare e documentare la fattibilità - Rispettare le prescrizioni di sicurezza - Rispettare norme e direttive
--	--

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte	C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.
---	--

Competenza operativa raggiunta:

Data	Visto d. persona in formazione
Data	Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:
	Cognome:

s.5 Competenza operativa
Allestire concezioni di test ed eseguire test

Situazione rappresentativa
Vanessa è incaricata di sviluppare, per la produzione di un nuovo gruppo di costruzione, un adattatore di test nonché un programma di test con le relative istruzioni per un dispositivo automatico di prova.
Tramite il piano di commutazione riprende i punti di misurazione e pianifica il loro collegamento elettrico.
Infine Vanessa allestisce uno schizzo d'officina per l'adattatore di test e lo fa fabbricare nell'officina meccanica.
Monta sull'adattatore fabbricato i componenti elettronici previsti e procede al suo cablaggio.
Vanessa sviluppa il programma per la procedura di test e redige le relative istruzioni. Da ultimo, effettua un test dell'intera concezione per mezzo di una piccola serie del gruppo di costruzione e ne autorizza l'utilizzo.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le direttive
 - Analizzare il circuito
 - Elaborare e rappresentare la concezione di test
 - Allestire lo schizzo d'officina
 - Fabbricare e controllare l'adattatore di test
 - Montare i componenti elettronici
 - Allestire le istruzioni d'uso
 - Eseguire il test
 - Valutare la concezione di test
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte
B Esigenze soddisfatte
C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base.
D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.

Competenza operativa raggiunta:

Data Visto d. persona in formazione

Data Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:
	Cognome:

s.6 Competenza operativa
Sviluppare applicazioni

Situazione rappresentativa
Gianna è incaricata di sviluppare un software applicativo che serve a una parametrizzazione informatizzata e al monitoraggio di una grande macchina di produzione. Le nuove serie di parametri possono essere inserite tramite un GUI (graphical user interface), modificate e salvate in un file oppure essere inviate alla macchina. Le serie di parametri salvate possono essere caricate, adeguate e trasmesse in ogni momento partendo dall'applicazione. L'interfaccia alla macchina è un USB tramite un driver VCT (porta COM virtuale).
Gianna deve osservare le seguenti condizioni quadro:
- sviluppo orientato agli oggetti;
- linguaggio di programmazione C# all'interno dell'iniziativa NET
Dall'incarico ottenuto a voce, Gianna allestisce un capitolato d'onere scritto e si fa dare il nullaosta dal committente. In un concetto fissa le possibili soluzioni e l'architettura basilare del software. Inoltre suddivide il progetto durante l'ingegneria del software in diversi progetti parziali. Ora Gianna stima i tempi per ogni singolo compito parziale e fissa il tutto in un piano dei tempi che a sua volta necessita di un nullaosta.
Per ciascuno di questi progetti parziali implementa ed effettua un test. In seguito esegue un test integrale del sistema mediante il capitolato d'onere.
Gianna documenta la soluzione ed evidenzia eventuali problemi e possibilità di estensione. Infine presenta il software all'ingegnere di sviluppo.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le direttive
 - Elaborare e rappresentare soluzioni
 - Pianificare lo svolgimento del progetto
 - Elaborare il software
 - Testare il software
 - Controllare e documentare il risultato
 - Analizzare e documentare il software
 - Presentare il progetto
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte
B Esigenze soddisfatte
C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base.
D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.

Competenza operativa raggiunta:

Data Visto d. persona in formazione

Data Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015		Nome: Cognome:
--	--	-------------------------------

s.7	Competenza operativa Eseguire incarichi di fabbricazione
-----	---

Situazione rappresentativa
 Nico è incaricato di fabbricare 20 apparecchi conformemente ai processi interni esistenti. Studia la documentazione e allestisce un piano di massima dei tempi dal quale risultano le interfacce delle diverse operazioni di lavoro.
 Dopo aver analizzato l'incarico, ordina in azienda o presso i fornitori i componenti e i gruppi di costruzione. In base ai termini di fornitura del materiale e alla capacità delle unità di produzione rielabora il piano dei tempi.
 Dopo il controllo d'entrata del materiale ordinato, segnala al fornitore i pezzi sbagliati o difettosi e procede a una nuova ordinazione.
 Trasmette alle unità di produzione i pezzi necessari con la relativa documentazione.
 Nico verifica costantemente lo stato dei lavori e informa il responsabile della produzione in caso di ritardi.
 Allestisce un rapporto ed effettua un controllo finale conformemente alla documentazione.
 Infine compila tutti i documenti necessari e consegna gli apparecchi.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le direttive
 - Elaborare offerte e soluzioni tecniche
 - Pianificare lo svolgimento dell'incarico
 - Procurarsi e preparare il materiale
 - Eseguire l'incarico
 - Effettuare il controllo
 - Analizzare e documentare lo svolgimento dell'incarico
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte	C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.
---	--

Competenza operativa raggiunta:

Data	Visto d. persona in formazione
Data	Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome: Cognome:
--	-------------------------------

s.8	Competenza operativa Eseguire controlli di funzionamento e qualità
------------	---

Situazione rappresentativa
 Lisa è incaricata di controllare una serie di 10 pezzi di un gruppo di costruzione all'uscita della catena di produzione.
 Studia la documentazione e stabilisce la procedura che intende seguire.
 Svolge un controllo visivo e verifica la qualità dei punti di saldatura e la posizione dei componenti. Con l'aiuto dello schema d'impianto controlla a campione i componenti montati.
 Lisa attrezza il suo posto di prova e testa i gruppi di costruzione tramite le istruzioni effettuando contemporaneamente lavori di regolazione. Elimina in modo indipendente i difetti riscontrati.
 Lisa verbalizza l'esito del controllo e i parametri regolati per ogni gruppo di costruzione.
 Discute infine i risultati con il responsabile della produzione.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le direttive
 - Eseguire l'analisi funzionale
 - Pianificare il processo di misurazione e controllo
 - Preparare il posto per le misurazioni
 - Misurare e controllare e il gruppo di costruzione
 - Controllare e documentare i risultati di misurazione e controllo
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte	C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.
---	--

Competenza operativa raggiunta:

Data	Visto d. persona in formazione
Data	Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome: Cognome:
--	-------------------------------

s.9	Competenza operativa Pianificare, realizzare e documentare dispositivi di controllo
------------	--

Situazione rappresentativa
 Lia è incaricata di realizzare un dispositivo di test per alimentazioni di laboratorio pilotate tramite computer. Sono noti il preventivo e i tempi previsti. Sono pure disponibili un prototipo di alimentazione, la documentazione per la realizzazione e le istruzioni d'uso.
 In base alla documentazione studia il funzionamento del dispositivo, in particolare i valori nominali e i valori limite.
 Riflette su una possibile procedura di test e sviluppa uno schema completo allo scopo di sistemare il posto per le misurazioni.
 Dopo aver effettuato l'analisi funzionale, Lia sceglie gli strumenti di misura adatti, le interfacce e il software per i test.
 Ciò le permette di allestire la documentazione di montaggio e cablaggio per il posto di misurazione.
 Eseguce alcune misurazioni e le verbalizza.
 In seguito scrive il programma che le permette di eseguire tutte le misurazioni richieste.
 Testa e documenta le singole fasi di misurazione.
 In base alla documentazione precedentemente allestita realizza il posto fisso per le misurazioni.
 Prima del controllo finale, Lia allestisce la documentazione relativa al posto del test comprese le istruzioni d'uso.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le istruzioni
 - Eseguire l'analisi funzionale
 - Pianificare il processo di misurazione e controllo
 - Preparare il posto per le misurazioni
 - Realizzare il dispositivo di test
 - Scrivere e testare il software per i controlli
 - Preparare il posto per i controlli
 - Allestire la documentazione e le istruzioni d'uso
 - Controllare e documentare il risultato conseguito
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte	C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.
---	--

Competenza operativa raggiunta:

Data	Visto d. persona in formazione
Data	Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita

Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015

Nome:

Cognome:

s.10 Competenza operativa**Sorvegliare la produzione di prodotti microtecnici****Situazione rappresentativa**

Nicole ottiene l'incarico di fabbricare una piccola serie di microsensori. Dapprima studia la documentazione e fissa le singole fasi di lavoro. In seguito si procura il materiale necessario per svolgere l'incarico. Nicole indossa gli indumenti di protezione e attraverso la zona filtro entra nella camera bianca. Poi controlla che gli impianti di produzione siano pronti per la messa in esercizio. Per applicare strati cristallini e isolanti sul wafer (materiale semiconduttore) Nicole utilizza processi di rivestimento quali ossidazione o separazione di gas.

Tramite incisione umida e a secco crea le strutture necessarie. Dopo aver montato tramite brasatura e assiemaggio i componenti sul supporto, Nicole sigilla i sensori per proteggerli dalla corrosione. Durante lo svolgimento del processo, Nicole sorveglia le condizioni di fabbricazione e prepara gli impianti di produzione per la prossima fase di lavoro. Al fine di mantenere una qualità costante dei microsensori, parallelamente alle procedure Nicole svolge verifiche che comprendono misurazioni ottiche, elettriche e meccaniche degli spessori dei rivestimenti.

Piano d'azione

- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
- Elaborare l'incarico secondo le indicazioni
- Elaborare offerte tecniche e soluzioni per i clienti
- Pianificare lo svolgimento del progetto o dell'incarico
- Svolgere il progetto o l'incarico
- Controllare e documentare i risultati
- Analizzare e documentare lo svolgimento del progetto o dell'incarico
- Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte
B Esigenze soddisfatte

C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base.
D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.

Competenza operativa raggiunta:

Data

Visto d. persona in formazione

Data

Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:
	Cognome:

s.11 Competenza operativa
Riparare apparecchiature e impianti

Situazione rappresentativa
Raffaele è incaricato della riparazione del controllore di tensione di un im-pianto. Si procura i documenti necessari (schema, istruzioni d'uso, elenco dei pezzi di ricambio). In base al piano di commutazione riesce a farsi un'idea dell'impianto e pianifica la procedura. Raffaele esegue dapprima un controllo visivo dell'impianto. Se il controllo è insufficiente, procede a una localizzazione dell'errore tramite misurazioni sistematiche. Durante tale operazione applica le direttive concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente. Se la sua diagnosi d'errore fallisce, si fa aiutare dal superiore professionale. Non appena Raffaele ha individuato l'errore, lo ripara (se risulta possibile) oppure sostituisce il componente difettoso. Dopo la riparazione e il controllo di funzionamento compila il rapporto di riparazione.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le direttive
 - Leggere gli schemi
 - Pianificare lo svolgimento della riparazione
 - Preparare il materiale
 - Preparare utensili e mezzi ausiliari
 - **Esegui i lavori di riparazione e manutenzione, salvaguardando le risorse**
 - Riparare l'impianto
 - Testare l'impianto
 - Analizzare e documentare la riparazione
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte
B Esigenze soddisfatte
C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base.
D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.

Competenza operativa raggiunta:

Data Visto d. persona in formazione

Data Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome: Cognome:
--	-------------------------------

s.12	Competenza operativa Pianificare, impartire e analizzare sequenze di formazione
-------------	--

Situazione rappresentativa
 Un apparecchio appena sviluppato viene fornito a un cliente. Fiorenza è incaricata di allestire la documentazione per l'istruzione del personale addetto alla manutenzione. Lo scopo consiste nel permettere al cliente di eseguire in modo indipendente tutti i lavori di manutenzione e le semplici riparazioni. Con l'aiuto della documentazione esistente, Fiorenza deve comprendere e saper spiegare il funzionamento dell'apparecchio.

Riassume il funzionamento dell'apparecchio e descrive tutti i lavori di manutenzione necessari. Per svolgere i lavori di manutenzione, ha inoltre bisogno di diversi materiali d'esercizio quali detersivi e lubrificanti. I nostri materiali di esercizio sono particolarmente ecologici e l'apparecchio è stato sviluppato appositamente per questi materiali. Durante la formazione sulla manutenzione si dà pertanto particolare importanza a questi mezzi d'esercizio.

Oltre a ciò, documenta le possibilità di diagnosi (incl. misure di riparazione) e richiama l'attenzione su eventuali disposizioni di sicurezza, di conservazione e di trasporto dell'apparecchio e dei mezzi d'esercizio. Poi struttura la documentazione e fissa la procedura della formazione.

Fiorenza impartisce la formazione teorica e pratica seguendo le direttive concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente. Dopo la formazione, la documentazione allestita da Fiorenza serve come guida per i lavori di manutenzione e riparazione.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le direttive
 - Pianificare e organizzare la sequenza di formazione
 - Allestire la documentazione per la formazione
 - Impartire la sequenza di formazione
 - Controllare lo stato di apprendimento
 - Analizzare e documentare la sequenza di formazione
 - Rispettare norme e direttive
 - Misure per l'aumento dell'efficienza energetica

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

<p style="color: red; font-size: small;">A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte</p>	<p style="color: red; font-size: small;">C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.</p>
--	---

Competenza operativa raggiunta:

Data	Visto d. persona in formazione
Data	Visto del/della superiore

Electronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome: Cognome:
--	-------------------------------

s.13	Competenza operativa Sviluppare software embedded
-------------	--

Situazione rappresentativa
 Per realizzare fotografie ad intervallo di tempo, una fotocamera deve poter essere spostata su un supporto con profilo mobile in alluminio di 2m sull'ascissa. Oltre a ciò, la macchina fotografica deve poter essere girata anche sugli altri due assi (Y e Z). Alessandro ottiene il compito di sviluppare un azionamento idoneo con motori a passo, ciascuno dei quali deve essere dotato di un appropriato controller. Il controller board integrato del carrello fotocamera ha il compito di sincronizzare e inizializzare i motori con il supporto di un'interfaccia I2C, nonché di fissare l'accelerazione, la corrente di mantenimento e quella di trazione. Per raggiungere le esatte posizioni di accostamento, i rispettivi dati dell'ascissa vengono trasmessi tramite l'ausilio di sensori ottici. Per lo sviluppo del software Alessandro ottiene le seguenti direttive: i dati e gli aggiornamenti devono essere trasmessi al software tramite USB. Il controllo deve avvenire attraverso un touchscreen LCD e un menu. Alessandro deve inoltre sorvegliare la tensione della batteria della fotocamera. La macchina fotografica deve poter essere azionata periodicamente mediante un dispositivo di scatto a distanza. Durante la realizzazione, Alessandro deve includere anche considerazioni a livello di tecnica energetica. I tempi di percorrenza devono essere mantenuti possibilmente brevi e l'accelerazione e di conseguenza anche il consumo di corrente dei motori devono essere adattati al rispettivo programma di guida.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare l'incarico secondo le direttive
 - Elaborare e rappresentare soluzioni
 - Pianificare lo svolgimento del progetto
 - Creare il software
 - Tenere conto degli aspetti relativi all'energia
 - Testare il software
 - Controllare e documentare i risultati
 - Analizzare e documentare il software
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte	C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.
---	--

Competenza operativa raggiunta:

Data	Visto d. persona in formazione
Data	Visto del/della superiore

Electronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome: Cognome:
--	-------------------------------

s.14 Competenza operativa
Pianificare, realizzare e mettere in servizio sistemi tecnici direttamente presso il cliente

Situazione rappresentativa
 Gianni è incaricato di realizzare nei pressi di una piscina pubblica un impianto telefonico DECT esteso a tutta la zona. A questo scopo fissa un appuntamento per un sopralluogo presso il cliente dove può farsi un'idea precisa sul luogo e sulla situazione degli edifici e pianificare le installazioni necessarie. Dopo il rientro in azienda, realizza con l'ausilio di un software un modello per la copertura di rete. Sulla base di queste informazioni, stabilisce la posizione definitiva dei ripetitori e delle stazioni base. In una fase successiva, ordina tutto il materiale necessario e verifica i termini di consegna. Qualora ci dovessero essere problemi di consegna per determinate parti del sistema, si metterà immediatamente in contatto con il cliente. Dopo essersi consultato con il cliente, Alessandro effettua l'installazione, la configurazione e la verifica del sistema e mette a disposizione del cliente un breve manuale per l'uso. In caso di domande o problemi tecnici è la prima persona di riferimento.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Elaborare soluzioni e discuterle con il cliente
 - Pianificare lo svolgimento del progetto
 - Ordinare il materiale, verificare i termini di consegna
 - Realizzazione e messa in servizio
 - Testare l'impianto
 - Controllare e documentare i risultati
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte B Esigenze soddisfatte	C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base. D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.
---	--

Competenza operativa raggiunta:

Data	Visto d. persona in formazione
Data	Visto del/della superiore

Elettronica/o: Formazione approfondita Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015	Nome:
	Cognome:

s.15 Competenza operativa
Eseguire la manutenzione di apparecchi e impianti medici

Situazione rappresentativa
Lorena è responsabile della riparazione di una nuova apparecchiatura di laboratorio in un ospedale. Esegue l'installazione e la configurazione del sistema e istruisce il personale d'ospedale sull'utilizzo dell'apparecchio, documentando in maniera molto dettagliata tutte le fasi di lavoro svolte. Inoltre mette a disposizione un ampio manuale d'istruzioni. In caso di domande o problemi tecnici è la prima persona di riferimento. In futuro eseguirà autonomamente i periodici lavori di manutenzione, i controlli concernenti la sicurezza ed eventuali piccole riparazioni alle apparecchiature.

- Piano d'azione**
- Rispettare le prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente
 - Eseguire l'installazione, la configurazione e la manutenzione di apparecchiature e sistemi medici
 - Controllare e documentare le fasi di lavoro
 - Introdurre e istruire il cliente
 - Prestare supporto tecnico
 - Rispettare norme e direttive

Per l'apprendimento della competenza operativa, la persona in formazione ha svolto i seguenti incarichi e progetti. Le prestazioni e le esperienze d'apprendimento acquisite vengono riportate nei libri di lavoro.

Data	Descrizioni degli incarichi e dei progetti	Valutazione globale				Firma del/della superiore
		A	B	C	D	

A Esigenze pienamente soddisfatte
B Esigenze soddisfatte
C Esigenze parzialmente soddisfatte. Promuovere le nozioni di base.
D Esigenze non soddisfatte. Rielaborare le nozioni di base.

Competenza operativa raggiunta:

Data Visto d. persona in formazione

Data Visto del/della superiore

Catalogo Competenze-risorse

Elettronica AFC / Elettronico AFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Electronics Engineer

Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015

Risorse Scuola professionale

Electronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
XXF1	Matematica	140				
XXF1.1	Basi della matematica	15*				
XXF1.1.1	Numeri, rappresentazione di numeri, utilizzo della calcolatrice Utilizzare la calcolatrice (scritture con o senza esponenti, ordine cronologico delle operazioni, parentesi, memoria, tasti d'inversione, seconda potenza, radice quadrata, impostazione della prospettiva, funzioni trigonometriche e logaritmiche) Valutare la precisione dei risultati emessi e delle regole di arrotondamento Valutare i risultati in relazione all'ordine di grandezza	P	A	A	A	
XXF1.1.2	Sistema di coordinate, rappresentazioni grafiche Inserire punti nel sistema di coordinate cartesiano e determinare le coordinate Creare tabelle di verità e tracciare i relativi diagrammi Distinguere i vari tipi di diagrammi e utilizzarli appropriatamente	P	A	A	A	
XXF1.1.3	Unità SI Spiegare l'importanza delle unità di misura Eseguire calcoli con unità SI e i rispettivi prefissi di unità di misura più in uso	P	A	A	A	
XXF1.1.4	Calcoli con misure di tempo Eseguire calcoli con misure di tempo	P			A	
XXF1.1.5	Percento, per mille Spiegare il percento in rapporto a due valori Calcolare esempi applicati come interesse, sconto, pendenza, errore, etc. Spiegare per mille e ppm	P			A	
XXF1.2	Algebra	50*				
XXF1.2.1	Operazioni fondamentali Calcoli con numeri generali (operazioni di base) Moltiplicare numeratore e denominatore per uno stesso numero e ridurre frazioni (m. c. d.), addizione e sottrazione di frazioni (m. c. m.), moltiplicazione e divisione di frazioni	P	A	A	A	
XXF1.2.2	Potenze e radici Spiegare il concetto della potenza Comprendere e applicare potenze decimali e interpretarle come prefissi Nominare le condizioni per l'addizione e la sottrazione di potenze decimali Moltiplicare e dividere potenze decimali con stessa base Calcolare potenze decimali con esponenti negativi Spiegare e calcolare la radice come operazione inversa alla potenza	P			A	
XXF1.2.3	Equazioni di primo grado Risolvere equazioni con l'algebra, risolvere il quadrato e la radice quadrata in equazioni Formulare proporzioni e risolverle Tradurre problemi di testo in equazioni e risolverle Descrivere la procedura che porta alla soluzione di equazioni	P		A	A	
XXF1.3	Geometria	15*				
XXF1.3.1	Calcoli di lunghezze, aree e volumi Calcolare lunghezze, aree e angoli di triangoli, rettangoli e cerchi Calcolare lunghezze, aree e volumi dei seguenti solidi: Calcolare semplici aree composte e solidi	P	A	A	A	
XXF1.3.2	Tipi di triangoli Nominare lati e angoli nel triangolo e i tipi di triangoli	P		A	A	
XXF1.3.3	Teorema di Pitagora Riportare il teorema di Pitagora Eseguire calcoli con il teorema di Pitagora	P			A	
XXF1.4	Trigonometria	20*				
XXF1.4.1	Angolo, arco di cerchio, cerchio unitario Distinguere e convertire le unità di angolo seguenti: radianti e gradi Spiegare la misura di angoli in radianti con l'ausilio del cerchio unitario	P		A		
XXF1.4.2	Rapporti fra i lati di un triangolo rettangolo Spiegare la definizione delle funzioni trigonometriche sin, cos, tan in relazione al Calcolare i lati e gli angoli nel triangolo rettangolo	P		A		
XXF1.5	Funzioni	15*				
XXF1.5.1	Funzioni matematiche, tabelle di verità e rappresentazione grafica Riconoscere la funzione come correlazione di due valori variabili Nominare e applicare le relazioni tra l'equazione funzionale, la tabella di verità e Rappresentare graficamente funzioni in base a equazioni e tabelle di verità Distinguere e tracciare le seguenti funzioni: funzione lineare, funzione quadratica, Riconoscere rappresentazioni logaritmiche	P			A	

ID	Risorse	Livello d'apprend			Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI FB/ FA		
	Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:	Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative			
XXF1.6	Approfondimento di matematica (campo libero) Impiegare programmi matematici nel lavoro pratico Il docente della scuola professionale è libero di decidere se approfondire la matematica a livello pratico o se introdurre temi più ampi. Nella sua decisione deve tenere conto delle esigenze delle aziende di tirocinio / delle persone in formazione. Possibili temi: impiegare programmi matematici nel lavoro pratico.	25*			
XXF2	Informatica Scelta di 4 dei 5 seguenti moduli:	80			
XXF2.1	Computer e organizzazione di dati (modulo 1)	20*			
XXF2.1.1	Sistema di PC Inizializzare, usare ed eseguire la manutenzione del sistema PC e delle periferiche Applicare le funzioni fondamentali di computer e sistema operativo Proteggere sistema di PC da virus	I		A A	
XXF2.1.2	Interfaccia di utente Impiegare l'ambiente del desktop e le funzioni comuni a varie applicazioni Adattare l'interfaccia di utente alle esigenze aziendali e personali	I		A A	
XXF2.1.3	Dati e programmi Gestire file e cartelle (organizzare, copiare, spostare, cancellare) Valutare l'applicazione di programmi e funzioni Installare e configurare il software Utilizzare programmi ausiliari	I		A A	
XXF2.2	Trattamento testi (modulo 2)	20*			
XXF2.2.1	Configurazioni di base Effettuare le configurazioni di base nel programma di trattamento testi	I		A A	
XXF2.2.2	Allestimento di documenti Elaborare testi (copiare, spostare, cancellare, cercare etc.) Allestire, formattare e redigere documenti di testo Strutturare testi con tabelle, colonne e tabulatori Elaborare e importare immagini e grafici	I		A A	
XXF2.2.3	Modelli e mailmerge Automatizzare i processi di lavoro e impostare i modelli Utilizzare le funzioni del mailmerge Stampare documenti di testo	I		A A	
XXF2.3	Foglio di calcolo (modulo 3)	20*			
XXF2.3.1	Configurazioni di base Effettuare le configurazioni di base nel programma foglio di calcolo	I		A A	
XXF2.3.2	Allestimento di tabelle Creare, strutturare e formattare tabelle con dati Gestire dati (copiare, cancellare, cercare, ordinare)	I		A A	
XXF2.3.3	Funzioni e diagrammi Impiegare formule e funzioni Analizzare dati e creare diagrammi Stampare tabelle	I		A A	
XXF2.4	Presentazione (modulo 4)	20*			
XXF2.4.1	Configurazioni di base Effettuare le configurazioni di base nel programma di presentazione	I		A A	
XXF2.4.2	Allestimento di presentazioni Creare, formattare e allestire una presentazione Inserire ed elaborare testi, immagini e grafici	I		A A	
XXF2.4.3	Tabelle e diagrammi Inserire ed elaborare tabelle e diagrammi Inserire effetti di presentazione in modo intelligente Stampare presentazione	I		A A	
XXF2.5	Informazione e comunicazione (modulo 5)	20*			
XXF2.5.1	Internet Spiegare la struttura di reti d'informazione e di comunicazione Navigare con il browser web Inserire e gestire dei bookmark Impiegare efficacemente motori di ricerca Stampare siti web e report di ricerca	I		A A	
XXF2.5.2	E-mail Inviare, ricevere e ordinare e-mail	I		A A	
XXF2.5.3	Scambio di informazioni Partecipare attivamente a dialoghi online Organizzare e gestire compiti e appuntamenti	I		A A	

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
XXF3	Tecniche di apprendimento e lavoro	20				
XXF3.1	Tecniche di apprendimento e di lavoro	20*				
XXF3.1.1	Documentazione del lavoro, dell'apprendimento e delle prestazioni Spiegare la gestione della documentazione dell'apprendimento e delle prestazioni Creare documentazioni dell'ambito lavorativo pratico	P	A	A	A	2 lezioni
XXF3.1.2	Tecniche di apprendimento Descrivere le esigenze personali Nominare misure per l'aumento della motivazione d'apprendimento Descrivere il proprio metodo di apprendimento Elencare le proprie abitudini ed esperienze d'apprendimento Prendere provvedimenti per un miglioramento Spiegare il modo di funzionamento del cervello in modo esemplare Conoscere e adottare misure per l'aumento della concentrazione Impiegare tecniche di memorizzazione	P	A	A		
XXF3.1.3	Tecniche di lavoro Impiegare tecniche di lavoro e apprendimento come ad esempio tecniche di Preparare decisioni Impiegare i principi della comunicazione e del conflict management Distinguere possibilità di controllo ed effettuare autocontrolli Descrivere misure per il superamento di situazioni di paura e di stress e applicarle	P	A	A		
XXF3.1.4	Pianificazione di lavori e svolgimento di incarichi Interpretare incarichi e spiegare gli obiettivi Stabilire processi di lavoro Suddividere incarichi e progetti in processi lavorativi Stabilire le condizioni fondamentali e i criteri per i processi di lavoro Stimare la durata delle fasi di lavoro Fissare le priorità Allestire tabelle di marcia Tenere un'agenda personale	P	A	A	A	
XXF3.1.5	Documentazione di lavoro Distinguere i vari tipi di documenti come ad esempio rapporti, protocolli di collaudo, istruzioni per l'uso etc. Creare documentazioni dell'ambito lavorativo Archiviare in modo sistematico le documentazioni	P	A	A	A	
XXF3.1.6	Presentazione Elencare mezzi ausiliari per presentazioni Descrivere la struttura e lo svolgimento di una presentazione Nominare criteri per una corretta presentazione Preparare, svolgere e analizzare presentazioni	P	A	A	A	
XXF4	Fisica	160				
XXF4.1	Dinamica	45*				
XXF4.1.1	Cinematica Calcolare moti uniformi lineari e circolari Spiegare accelerazione, decelerazione e accelerazione gravitazionale g tramite la forza di gravità e calcolarla in problemi pratici Interpretare diagramma velocità-tempo Spiegare e applicare il concetto della velocità periferica Spiegare e applicare il concetto della velocità angolare	P				
XXF4.1.2	Legge di Newton Spiegare legge fondamentale della dinamica ed eseguire calcoli	I			A	
XXF4.1.3	Lavoro, potenza ed energia Distinguere i concetti del lavoro, della potenza e dell'energia ed applicarli in Distinguere forme d'energia	P			A	
XXF4.1.4	Rendimento Spiegare e calcolare rendimento individuale Mostrare relazione tra rendimento individuale e totale	P			A	
XXF4.2	Statica	35*				
XXF4.2.1	Forza Descrivere cause ed effetti della forza Rappresentare la forza come vettore Comporre due forze graficamente e scomporre una forza in due forze individuali Applicare un poligono delle forze come soluzione di equilibrio di forze che si intersecano Descrivere il rapporto di forze al piano inclinato e al cuneo	P			A	

Electronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative			
ID	Risorse	Livello d'apprend			Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/ FA	
XXF4.2.2	Momento di una coppia Spiegare i concetti braccio di leva e momento di una coppia Applicare equazione di momento a sistemi di leva Determinare reazioni di appoggio con forze individuali Distinguere stati di equilibrio Riconoscere funzioni di rulli, paranchi e argani ed eseguire calcoli	I		A	
XXF4.2.3	Attrito Spiegare attrito statico, radente e volvente Calcolare forza d'attrito Spiegare bloccaggio automatico sul piano inclinato	I			
XXF4.3	Liquidi e gas	10*			
XXF4.3.1	Pressione Definire e calcolare pressione Spiegare la pressione dell'aria Calcolare sovrappressione, pressione negativa e pressione assoluta Distinguere e applicare misuratori di pressione	P		A A	
XXF4.3.2	Pressione dovuta al peso proprio Calcolare pressione idrostatica e mostrare la sua importanza tramite esempi d'impiego	I			
XXF4.3.3	Legge di Pascal Spiegare l'importanza della legge della propagazione della pressione	I			
XXF4.4	Termodinamica	10*			
XXF4.4.1	Temperatura, scale di temperatura, misurazione della temperatura Spiegare il concetto della temperatura Distinguere le scale di temperatura Celsius e Kelvin Elencare e impiegare gli strumenti di misurazione della temperatura	P			
XXF4.4.2	Dilatazione termica Motivare la dilatazione termica di corpi Calcolare la dilatazione in base al calore di solidi e liquidi Descrivere le relazioni tra pressione, temperatura e del volume nei gas	P			
XXF4.4.3	Energia termica Descrivere il concetto del calore Elencare le possibilità della generazione di calore	I			
XXF4.4.4	Modifiche dello stato di aggregazione Descrivere passaggi dallo stato solido, liquido e gassoso Descrivere diagramma velocità-tempo	I			
XXF4.4.5	Trasmissione di calore Spiegare in esempi pratici i concetti della conduzione termica, convezione e	I			
XXF4.5	Approfondimento di fisica (campo libero)	60*			
XXF4.5.1	Modellazioni con il computer				
XXF4.5.2	Equazione di continuità				
XXF4.5.3	Legge di Boyle-Mariotte				
XXF4.5.4	Introduzione acustica				
XXF4.5.5	Introduzione ottica				
	Il docente della scuola professionale è libero di decidere se approfondire la fisica a livello pratico o se introdurre temi più ampi. Nella sua decisione deve tenere conto delle esigenze delle aziende di tirocinio / delle persone in formazione. Possibili temi: Modellazioni con il computer; equazione di continuità; legge di Boyle-Mariotte; introduzione all'acustica; introduzione all'ottica.				
XXF5	Inglese tecnico	160			
XXF5.1	Comprensione (B1)				
XXF5.1.1	Ascolto Comprendere i punti essenziali di una comunicazione in lingua standard di contenuto noto dell'ambito professionale Captare l'informazione essenziale in chiamate telefoniche o dialoghi relativamente lenti e chiari	I		A A	
XXF5.1.2	Lettura Capire testi di linguaggio settoriale corrente Comprendere le descrizioni di eventi, procedure e richieste in comunicazioni professionali ed estrarne e riportarne i fatti	I		A A	
XXF5.2	Espressione orale (A2)				
XXF5.2.1	Partecipare a dialoghi Farsi capire in situazioni semplici e di routine nelle quali si tratta di scambiarsi informazioni semplici e in modo diretto e le quali hanno come oggetto temi noti e attività relative all'ambiente professionale Condurre un brevissimo colloquio con degli esperti	I		A A	
XXF5.2.2	Sapersi esprimere in modo coerente Descrivere in breve e con semplici mezzi p. es. l'attività professionale, la formazione o il gruppo di lavoro	I		A A	

Electronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative			
ID	Risorse	Livello d'apprend			Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/ FA	
XXF5.3	Espressione scritta (A2)				
XXF5.3.1	Scrivere testi coerenti e brevi comunicazioni	I		A A	
	Creare una breve e semplice comunicazione, p. es. per un colloquio o un'ordinazione				
	Scrivere una semplicissima lettera commerciale				
ETF1	Tecniche dei materiali e di disegno	80			
ETF1.1	Nozione di base dei materiali	10*			(vecchio: 20)
ETF1.1.1	Classificazione	P		A A	
	Indicare l'appartenenza di materiali a metalli, non-metalli, materiali compositi o sostanze ausiliari				
ETF1.1.2	Caratteristiche dei materiali	P		A A	
	Spiegare il comportamento di deformazione elastico e plastico				
	Descrivere la resistenza meccanica				
ETF1.1.3	Protezione contro la corrosione	P		A A	
	Elencare metodi per impedire la corrosione				
	Spiegare la protezione contro la corrosione con riferimento al mantenimento del valore e alla salvaguardia delle risorse				
	Descrivere la corrosione chimica ed elettrochimica di materiali				
ETF1.2	Tipi di materiali	20*			
ETF1.2.1	Materiali di costruzione	P	A	A A	
	Spiegare il rapporto tra la funzione del pezzo e le esigenze poste al materiale (Fe, Al, Cu)				
	Nominare alcune importanti leghe metalliche di questi metalli				
	Smaltire i materiali di costruzione metallici (Fe, Al, Cu) in maniera ecocompatibile e/o prepararli al riutilizzo				
ETF1.2.2	Materiali di saldatura	P	A	A A	
	Distinguere i materiali di saldatura secondo le relative proprietà e applicazioni				
	Distinguere le importanti procedure di saldatura dell'elettronica				
	Spiegare la necessità della tecnica di saldatura senza piombo				
ETF1.2.3	Materiali conduttori e di resistenza	P		A A	
	Distinguere materiali per conduzione elettrica in fili, piste di circuito stampato,				
	Cercare e spiegare materiali per resistenze elettriche (resistenza a filo avvolto, a strato metallico e ad ossido metallico) in base alla resistenza specifica, al coefficiente di temperatura, all'induttanza propria e alla stabilità a lungo termine				
ETF1.2.5	Plastico	I		A	
	Spiegare termoplastici, plastiche termoindurenti ed elastomeri in base al tipo di reticolazione e alle proprietà termiche				
ETF1.2.6	Materiali per circuiti stampati	I		A	
	Distinguere i materiali per circuiti stampati e nominare le tipiche caratteristiche				
ETF1.2.7	Cleantech	I		A	
	Descrivere i nessi globali per quanto riguarda l'utilizzo del materiale in rapporto alla				
	Smaltire a regola d'arte i materiali (raccolta differenziata)				
	Smaltire gli elementi galvanici in maniera ecocompatibile				
ETF2	Tecniche di disegno	40			
ETF1.3	Tipi di rappresentazione, iscrizione di quote	40*			
ETF1.3.1	Conoscere lo scopo, i compiti e gli obiettivi della normalizzazione	P	A	A A	
	Distinguere le viste				
	Applicare le viste secondo il metodo di proiezione E				
	Ansichten nach der Projektionsmethode E anwenden				
	Interpretare i disegni dei componenti nelle schede tecniche				
	Quotare pezzi semplici conformemente alle norme				
	Rappresentare sezioni applicate a pezzi semplici				

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
ETF1.3.2	Basi di costruzione	P	A	A	A	
	Includere le direttive e le condizioni di base nella soluzione di costruzione					
	Utilizzare elementi di macchine quali filetti, viti, dadi per la soluzione					
ETF1.3.3	Schizzi di dettaglio	P	A	A	A	
	Rappresentare parti semplici in uno schizzo a mano in conformità alle esigenze					
	Comprendere schizzi di dettaglio (disegni di officina)					
ETF1.4	Campo libero: tecniche dei materiali e di disegno	10*				
ETF1.4.1	Campo libero: tecniche dei materiali	I				
	Completare le nozioni di base in fisica e chimica					
	Descrivere la sollecitazione del materiale in presenza di trazione, pressione, flessione, torsione e taglio					
ETF1.4.2	Materiali compositi	I				
	Descrivere le applicazioni dei materiali compositi e dei materiali compositi a strati					
ETF2	Elettrotecnica	280				
ETF2.1	Conoscenze di base di elettrofisica	40*				
ETF2.1.1	Corrente elettrica, densità di corrente elettrica, tensione	P	A	A	A	
	Spiegare gli effetti della corrente elettrica					
	Nominare l'ordine di grandezza della densità di corrente delle applicazioni					
	Spiegare l'intensità di corrente come spostamento della carica per unità di tempo					
	Spiegare tensione come differenza di potenziale e sforzo di bilanciamento di					
	Stabilire le frecce inerenti alla corrente e alla tensione in schemi					
ETF2.1.2	Resistenza elettrica specifica, conduttività, isolamento	P	A	A	A	
	Spiegare diversi concetti e definizioni					
ETF2.1.3	Resistenza di un conduttore e conduttanza	P	A	A	A	
	Calcolare la resistenza e la conduttanza					
ETF2.1.4	Resistenza in qualità di componente	P	A	A	A	
	Cercare e interpretare i materiali per le resistenze elettriche (componente) in base alla resistenza specifica, al coefficiente di temperatura e alla stabilità a lungo termine					
	Distinguere la forma costruttiva, interpretare il codice a colori e distinguere la serie E					
ETF2.1.5	Legge di Ohm	P	A	A	A	
	Spiegare il rapporto tra corrente elettrica, tensione e resistenza					
	Calcolare semplici circuiti					
ETF2.1.6	Leggi di Kirchhoff	P	A	A	A	
	Applicare legge dei nodi e delle maglie					
ETF2.1.7	Dipendenza dalla temperatura	P	A	A	A	
	Rilevare e applicare dipendenza dalla temperatura di componenti dalle curve					
ETF2.1.8	Resistenze lineari e non lineari	P	A	A	A	
	Calcolare la variazione della resistenza in caso di differenze di temperatura					
ETF2.1.9	Potenza, lavoro, rendimento	P	A	A	A	
	Distinguere e calcolare potenza e lavoro					
	Spiegare l'importanza del rendimento ed eseguire calcoli					
ETF2.2	Circuiti con resistenze	25*				
ETF2.2.1	Circuiti in serie e circuiti in parallelo	P	A	A	A	
	Distinguere e calcolare circuiti					
ETF2.2.2	Circuiti misti	P	A	A	A	
	Semplificare gradualmente circuiti semplici					
	Calcolare resistenza dinamica					
ETF2.2.3	Partitore di tensione a vuoto e a carico	P	A	A	A	
	Distinguere e calcolare circuiti					
	Spiegare l'influsso del carico, dimensionare il potenziometro sotto carico					
ETF2.2.4	Collegamento a ponte a vuoto	P	A	A	A	
	Elencare i campi d'applicazione					
ETF2.3	Generatori di tensioni e di corrente	20*				
	Tipi, caratteristiche	P		A	A	
ETF2.3.1	Distinguere i generatori ideali e reali					
	Nominare i tipi di generatori di tensione e corrente quali elementi galvanici (generatori)					
	Descrivere la struttura e le principali caratteristiche (tensione, capacità, caratteristica)					
	Valutare i campi d'applicazione degli elementi galvanici					

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
ETF2.3.2	Adattamento di tensione, corrente elettrica e potenza Spiegare e la dipendenza della tensione ai morsetti dalla corrente di carico Calcolare la tensione a vuoto e la corrente di corto circuito tramite la caratteristica Spiegare l'importanza degli adattamenti Eseguire calcoli per adattamenti	P	A	A	A	
ETF2.3.3	Circuiti equivalenti Calcolare la conversione dei generatori (generatori di corrente e tensione) Calcolare sostituti (tensione a vuoto, tensione di cortocircuito, resistenza interna) (p. es. per il partitore di tensione e il collegamento a ponte)	P	A	A	A	
ETF2.4	Funzioni di tensione e di corrente	20*				
ETF2.4.1	Grandezze sinusoidali, quadre e triangolari con grandezze continue e alternate Spiegare e calcolare con il supporto di diagrammi lineari la durata del periodo, la frequenza, l'ampiezza, il valore istantaneo, il valore medio aritmetico e il valore efficace	P	A	A	A	
ETF2.4.2	Pulsazione Riportare la definizione della pulsazione	P	A	A	A	
ETF2.4.3	Rappresentazione vettoriale Rappresentare valori istantanei di funzioni sinusoidali come vettori Mostrare il rapporto tra l'addizione di segnali nel diagramma vettoriale e l'addizione di segnali con vettori	P	A	A	A	
ETF2.5	Campi magnetici, bobine	30*				
ETF2.5.1	Campo magnetico Disegnare il campo magnetico in base a linee di forza, direzione delle linee di forza e denominazione dei poli Descrivere l'effetto di forza con esempi pratici Descrivere il rapporto tra la direzione dell'effetto di forza e la direzione del campo	I			A	
ETF2.5.2	Materiali magnetici Nominare i principali materiali con comportamento ferromagnetico Spiegare le caratteristiche dei materiali magnetici mediante la curva di magnetizzazione	I			A	
ETF2.5.3	Elettromagnetismo Descrivere l'effetto magnetico della corrente elettrica ed elencare campi d'applicazione Riportare il rapporto tra le varie grandezze fondamentali magnetiche Spiegare il rapporto tra le cause (corrente elettrica, flusso magnetico, intensità di campo) e l'effetto (flusso, densità di flusso)	I			A	
ETF2.5.4	Effetto d'induzione Descrivere generazione di tensione tramite induzione Spiegare dati aventi un'influenza funzionale nella generazione di tensione tramite induzione Applicare legge di Lenz Calcolare la tensione indotta e rappresentare graficamente l'andamento della tensione	I			A	
ETF2.5.5	Induttanza Riportare la definizione della induttanza Calcolare l'induttanza di una bobina con l'ausilio del coefficiente L	I			A	
ETF2.5.6	Applicazioni Elencare le caratteristiche di tipiche applicazioni quali elementi di circuito elettromagnetici, accumulatori di energia, sorgenti sonore, freno elettromagnetico	I			A	
ETF2.6	Trasformatori	10*				
ETF2.6.1	Struttura, funzionamento e caratteristiche Descrivere il principio del trasformatore Elencare i tipi di trasformatori e le rispettive caratteristiche più importanti Spiegare l'influsso della frequenza sulla dimensione del trasformatore	I			A	
ETF2.6.2	Rapporto di trasformazione Descrivere e calcolare il rapporto tra numero di spire, tensioni, correnti, potenze e resistenze	I			A	
ETF2.7	Campi elettrici, condensatori	20*				(vecchio: 25)
ETF2.7.1	Campo elettrico Disegnare il campo elettrico con il supporto di linee di campo e l'effetto di forza su cariche elettriche Disegnare l'andamento dei campi di piastre parallele e calcolare l'intensità di campo	P	A	A	A	
ETF2.7.2	Capacità, carica elettrica Descrivere i dati aventi un'influenza funzionale sulla capacità Descrivere il rapporto tra carica, capacità, energia, tensione, corrente elettrica e tempo ed eseguire calcoli	P	A	A	A	

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
ETF2.7.3	Condensatori Descrivere la struttura, le caratteristiche e i campi d'applicazione dei maggiori tipi di condensatori Scegliere per una determinata applicazione il condensatore appropriato in base alle caratteristiche del dielettrico	P	A	A	A	
ETF2.7.4	Circuiti con condensatori Calcolare circuiti in serie e circuiti in parallelo di condensatori	P	A	A	A	
ETF2.8	Circuiti a corrente continua	15*				(vecchio: 10)
ETF2.8.1	Comportamento in regime continuo e a impulsi di R e C Disegnare il comportamento temporale di tensioni e correnti in circuiti RC e calcolare le grandezze (funzione esponenziale) Disegnare e calcolare la funzione di carica e di scarica del condensatore a corrente elettrica costante Disegnare il comportamento in regime a impulsi in circuiti RC	P	A	A	A	
ETF2.8.2	Comportamento in regime a impulsi di R e L Disegnare il comportamento temporale di tensioni e correnti in circuiti RC e calcolare le grandezze (funzione esponenziale) Disegnare il comportamento in regime a impulsi in circuiti RL	I			A	
ETF2.9	Circuiti a corrente alternata	60*				
ETF2.9.1	Circuiti con R, L, C Definire e calcolare reattanza di L e C Descrivere risposta di ampiezza all'esempio di un filtro passa alto RC e un passa basso RC Descrivere la caratteristica di un filtro Disegnare diagramma vettoriale di corrente, tensione e resistenza di circuiti RL e RC Calcolare graficamente e aritmeticamente impedenza, correnti parziali, tensioni e sfasamento Calcolare con l'esempio di filtri passivi (filtro passa alto e passa basso) risposta di ampiezza e di fase e rappresentarle nel diagramma di Bode Distinguere la potenza attiva, reattiva e apparente, calcolare $\varphi \cos$	I			A	
ETF2.9.2	Fattore di perdita e coefficiente di qualità Calcolare coefficiente di qualità e fattore di perdita di L e C e disegnare i rispettivi circuiti equivalenti	I			A	
ETF2.9.3	Amplificazione e attenuazione Formulare o trasformare l'amplificazione e l'attenuazione come relazione in decibel Distinguere i livelli assoluti e relativi Calcolare amplificazione totale di amplificatori e attenuatori	I			A	
ETF2.9.4	Circuito oscillante Calcolare i rapporti tra corrente e tensione nel circuito risonante in parallelo e circuito risonante in serie Calcolare frequenza di risonanza Disegnare risposta in frequenza e determinarne la frequenza di risonanza, la larghezza di banda e il coefficiente di qualità	I			A	
ETF2.10	Approfondimento di elettrotecnica (campo libero)	40*				
ETF2.10.1	Simulazione di circuiti assistita da ordinatore Simulazione di schemi fondamentali	I				
ETF2.10.2	Calcoli RLC con numeri complessi Calcoli di circuiti con numeri complessi	I				
ETF2.10.3	Macchine elettriche Tipi di motori, struttura, proprietà, applicazioni	I				
ETF2.10.4	Approfondimento trasformatore Tipi di trasformatori, struttura, caratteristiche, applicazioni Valutare le diverse forme costruttive e i diversi ferri in rapporto al rendimento	I				
ETF2.10.5	Approvvigionamento energetico Produzione, trasporto (trasmissione di alta tensione e corrente continua), distribuzione	I				
ETF2.10.6	Corrente trifase Tensioni e correnti in circuiti a stella e collegamenti a triangolo	I				
ETF3	Elettronica	320				
ETF3.1	Elementi semiconduttori	65*				(vecchio: 60)
ETF3.1.1	Materiali semiconduttori Nominare l'influsso esterno di calore e di un campo magnetico sui materiali semiconduttori Spiegare concetti quali monocristallo, conduttività intrinseca, drogaggio n e p di materiali semiconduttori	I P			A	

Electronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
ETF3.1.2	Elementi a due strati Distinguere simboli e curve caratteristiche di diodi al silicio, diodi a barriera di Schottky e diodi Z Spiegare i circuiti raddrizzatori a singola e a doppia semionda, con e senza condensatore di carica, dimensionare i diodi e i condensatori Spiegare circuiti limitatori Calcolare i circuiti in serie con resistenze e diodi Spiegare la dipendenza della tensione diretta e della corrente inversa dalla temperatura Determinare resistenza statica e differenziale in base alle curve caratteristiche	P	A	A	A	
ETF3.1.3	Transistor bipolari e a effetto campo (MOSFET, JFET a bloccaggio automatico) Comprendere i simboli Spiegare le curve caratteristiche e il metodo di lavoro Determinare i valori limite e i dati caratteristici nel circuito a corrente continua Determinare le potenze di dissipazione di conduzione e di comando di transistor Determinare la resistenza termica e dimensionare il dissipatore di calore Calcolare gli stadi di commutazione di transistor per carichi ohmici e ottimizzare i tempi di commutazione	P	A	A	A	
ETF3.1.4	Nozioni di base degli elementi ottici Interpretare e rappresentare i simboli Interpretare le curve caratteristiche con valori di limite e di riferimento (fotodiodi, fototransistor, diodo luminoso, fotoaccoppiatore) Determinare il rapporto di corrente elettrica trasferita nel fotoaccoppiatore	P	A	A	A	
ETF3.1.5	Approfondimento elementi ottici Interpretare le curve caratteristiche e i valori limite e di riferimento (fotoresistori, celle solari e diodo laser) Nominare le applicazioni di fibre ottiche Spiegare la struttura e le caratteristiche di elementi per la visualizzazione di testi e grafici (OLED, display 7 segmenti, LCD e TFT)	I			A	
ETF3.2	Circuito amplificatore	65*				(vecchio: 70)
ETF3.2.1	Verstärker mit bipolaren Transistoren Calcolare grandezze di corrente continua del circuito emettitore e descrivere il comportamento della corrente alternata Distinguere il tipo di accoppiamento (ohmico e capacitivo)	I			A	
ETF3.2.2	Nozioni di base dell'amplificatore operazionale Descrivere il principio di struttura e le proprietà dell'amplificatore operazionale ideale Disegnare e denominare circuiti di amplificatore operazionale invertente e non invertente (incl. trasformatore di impedenza) Spiegare il principio della reazione positiva e retroreazione e descrivere l'influsso della retroreazione sull'amplificazione e sulla larghezza di banda Dimensionare circuiti di amplificatore operazionale invertente e non invertente e calcolare le resistenze d'ingresso e di uscita Dimensionare addizionatore e sottrattore Dimensionare comparatore/commutatore simmetricoinvertente e non invertente (trigger di Schmitt)	P	A	A	A	
ETF3.2.3	Approfondimento amplificatore operazionale Spiegare il comportamento dell'amplificatore operazionale ideale e reale (amplificazione differenziale, reiezione di modo comune, soppressione isofase, massima escursione della tensione d'uscita, resistenza d'ingresso, tensione di offset d'ingresso, velocità di salita, frequenza di transizione, prodotto guadagno-larghezza di banda GBW) Spiegare lo stadio d'ingresso (amplificatore differenziale) e lo stadio d'uscita (amplificatore in controfase) di amplificatori operazionali Aumentare la corrente di uscita di un amplificatore operazionale con l'ausilio di un transistor esterno Amplificatore integrato: - Calcolare e disegnare gli andamenti della tensione d'uscita per tensioni d'ingresso impulsive Amplificatore differenziale: - Calcolare e disegnare gli andamenti della tensione d'uscita per tensioni d'ingresso sinusoidali e triangolari Dimensionare comparatore non simmetrico (invertente e non invertente)/trigger di Schmitt	I			A	
ETF3.2.4	Distorsioni, analisi di Fourier e fattore di distorsione armonica Descrivere la causa e i concetti delle distorsioni lineari e non lineari Spiegare l'analisi di Fourier e descrivere il fattore di distorsione armonica	I			A	

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
ETF3.3	Circuiti di filtraggio	20*				
ETF3.3.1	Risposta di ampiezza e di fase Spiegare concetti quali risposta di ampiezza, frequenza limite inferiore e superiore, larghezza di banda e risposta di fase	I			A	
ETF3.3.2	Conoscenze di base, classificazione Distinguere filtri passivi e attivi Classificare filtri passa-alto e passa-basso secondo il loro numero d'ordine e disegnare le rispettive risposte di ampiezza idealizzate Derivare da passa-alto e passa-basso il filtro passabanda ed il filtro elimina banda (principio)	I			A	
ETF3.3.3	Applicazioni Disegnare e calcolare il filtro RC (1° ordine) con un amplificatore operazionale Descrivere ed eseguire misurazioni del principio di filtri attivi di ordine più elevato	I			A	
ETF3.4	Oscillatori e generatori d'impulsi	20*				
ETF3.4.1	Oscillatori Sulla base di uno schema a blocchi di un oscillatore, spiegare la condizione necessaria di ampiezza e fase affinché un oscillatore oscilli durevolmente Distinguere i diversi tipi di oscillatori RC e LC e nominarne le applicazioni Rilevare tramite misurazione o simulazione la risposta di ampiezza e di fase di un ramo di retroazione e dedurre la risposta di ampiezza e di fase necessaria per l'amplificatore affinché il sistema possa funzionare come oscillatore	I			A	
ETF3.4.2	Generatori d'impulsi Disegnare generatore d'impulsi RC con comandi integrati (timer, trigger di Schmitt) e dimensionare con l'ausilio di schede tecniche Spiegare la struttura di un generatore d'impulsi con quarzo oscillatore ed esporre la problematica della CEM (brevi circuiti, piccole superfici di irradiazione, correnti Descrivere l'influsso del quarzo sulla stabilità del circuito oscillante Descrivere la struttura e il funzionamento del quarzo Disegnare e descrivere lo schema elettrico equivalente del quarzo oscillatore	I			A	
ETF3.5	Generatori di tensione e di corrente	30*				
ETF3.5.1	Tipi di generatori Distinguere fonti di tensione e di corrente in rapporto alla resistenza interna e al comportamento di carico Spiegare il principio dei regolatori di tensione lineari e dei regolatori switching sincronizzati, elencarne i vantaggi e gli svantaggi e riconoscere possibili problemi CEM Comprendere dati caratteristici quali corrente di corto circuito, caduta di tensione minima (dropout-voltage), line regulation, load regulation, rendimento, ondulazione della tensione d'uscita	I			A	
ETF3.5.2	Sorgenti di tensione stabilizzate e regolate Calcolare semplice stabilizzazione in serie con transistor e derivarne il regolatore di tensione lineare (IC) Distinguere i regolatori switching abbassatori, elevatori e invertitori di tensione	I			A	
ETF3.5.3	Sorgenti di corrente stabilizzate e regolate Disegnare schemi fondamentali con transistor a effetto campo transistor bipolare, regolatore di tensione lineare e dimensionare l'amplificatore operazionale	I			A	
ETF3.5.4	Circuiti di limitazione e protezione Disegnare circuiti di protezione contro sovratensioni, inversione di polarità, nonché circuiti di limitazione di corrente in alimentazioni elettriche Scegliere circuito di protezione appropriato	I			A	

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
ETF3.6	Tecnica di alta frequenza (HF), modulazione e CEM	20*				(vecchio: 10)
ETF3.6.1	Linea di trasmissione HF	I			A	
	Die Modulationsarten AM, FM, PCM, beschreiben					
	Spiegare i concetti e le proprietà di conduttori					
	Descrivere i concetti onda stazionaria e disadattamento					
	Descrivere le conseguenze di un disadattamento					
	Spiegare l'impiego di linee di trasmissione a striscia (micro strip line) nella trasmissione di segnali digitali su circuiti stampati					
ETF3.6.2	Onde elettromagnetiche	I			A	
	Spiegare lo spettro delle onde elettromagnetiche					
	Descrivere il nesso tra lunghezza d'onda, velocità di propagazione e frequenza					
	Spiegare il concetto delle onde elettromagnetiche					
	Spiegare radiazione e accoppiamento (cavo che funge da antenna) di onde elettromagnetiche					
	Descrivere la diffusione di onde elettromagnetiche					
ETF3.6.3	Modulazione	I			A	
	Spiegare lo scopo della modulazione di comunicazione					
	Distinguere la modulazione analogica e digitale					
	Illustrare le possibilità dell'influenza del segnale portante tramite il segnale di modulazione (ampiezza, frequenza, fase)					
ETF3.6.4	Cause di interferenze e misure contro i disturbi	I			A	
	Spiegare il concetto compatibilità elettromagnetica (CEM)					
	Elencare le tipiche fonti di disturbo					
	Distinguere i vari tipi di accoppiamento (accoppiamento galvanico, capacitivo e induttivo) e spiegare le tipiche situazioni di interferenze					
	Nominare le misure elementari per la soppressione dei disturbi (fonte di disturbo, percorso di accoppiamento, apparecchio suscettibile)					
ETF3.7	Tecniche di misurazione, comando e regolazione	40*				(vecchio: 50)
ETF3.7.1	Grundbegriffe	I			A	
	Spiegare la differenza tra comando e regolazione					
	Descrivere schema a blocchi di un comando e di una regolazione					
	Spiegare i concetti grandezza regolata, valore effettivo, valore di consegna, valore nominale, differenza di regolaggio (scostamento), grandezza di comando, grandezza perturbatrice					
ETF3.7.2	Condotta della regolazione	I			A	
	Distinguere dispositivi di regolazione discontinui e continui					
	Spiegare regolazione a due posizioni					
	Spiegare il principio dei regolatori P, I, D, PI e PID e disegnare le loro risposte al gradino					
	Spiegare i rispettivi schemi fondamentali con amplificatori operazionali					
ETF3.7.3	Sensori	I			A	
	Descrivere il principio di funzionamento di sensori induttivi, capacitivi, piezoresistivi, ottici e di resistenza					
ETF3.8	Elettronica di potenza	20*				
ETF3.8.1	Elementi di potenza	I			A	
	Spiegare le curve caratteristiche e il principio di funzionamento di tiristore, triac e IGBT					
ETF3.8.2	Metodi di controllo della potenza	I			A	
	Descrivere i metodi di controllo della potenza (collegato -PWM, comando a controllo di fase e comando anticipo di fase)					
	Nominare le applicazioni di tiristori, triac, FET e IGBT quali interruttori di potenza					
	Spiegare il comportamento in caso di carichi induttivi e capacitivi, interpretare i tempi di commutazione					
	Spiegare la struttura e il funzionamento del collegamento in controfase e a ponte H (anche solo con FET di canale n)					
	Descrivere il principio del relè di carico elettronico					
ETF3.8.3	Elementi di trasmissione	I			A	
	Distinguere il principio di motori sincroni e asincroni					
	Descrivere principio, proprietà e pilotaggio di motori a passo, motori commutati elettronicamente e motori a corrente continua					

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
ETF3.9	Campo libero elettronica	40*				
ETF3.9.1	Simulazione di circuiti assistita da ordinatore Simulazione di schemi elettronici fondamentali	I				
ETF3.9.2	Logica fuzzy Principio, applicazioni, programmazione	I				
ETF3.9.3	Ulteriori nozioni di optoelettronica, tecniche della conduzione ottica Tecnica della visualizzazione, trasmissione dei segnali, applicazioni	I				
ETF3.9.4	Amplificatori con transistor a effetto campo Calcolare grandezze di corrente continua del circuito sorgente e descrivere il comportamento della corrente alternata	I				
ETF3.9.5	Approfondimento circuiti di filtraggio Descrivere e utilizzare il filtro SC Spiegare il principio di un filtro digitale	I				
ETF3.9.6	Approfondimento sensori e attuatori Nominare i principi di misurazione per il rilevamento elettrico di temperatura, luce, suono, campo magnetico, forza, pressione, percorso e umidità Elencare i vari tipi di sensori e attuatori e le rispettive applicazioni Descrivere i sensori specifici in rapporto a curve caratteristiche, alimentazione, segnale di uscita, linearità, resistenza interna, gamma di temperatura Progettare circuiti per il condizionamento e la trasmissione dei segnali dei sensori	I			A	
ETF4	Tecniche di hardware e software	360				
ETF4.1	Tecnica digitale circuiti combinatori	40*				(vecchio: 35)
ETF4.1.1	Nozioni e simboli Distinguere segnali analogici e digitali Concetti: Applicare high, low, fronte di impulso, bit, byte, nibble, LSB, MSB Utilizzare i simboli IEC, le identificazioni e le funzioni corrette (vale per tutto il settore tecnico del hardware e del software) US ANSI: interpretare i simboli negli schemi e nelle schede tecniche	P	A	A	A	
ETF4.1.2	Funzioni logiche di base Distinguere le funzioni logiche di base in base al simbolo, alla tabella di verità, all'equazione funzionale e al diagramma temporale	P	A	A	A	
ETF4.1.3	Analisi dei circuiti e sintesi Disegnare tabelle della verità con variabili d'entrata e variabile di uscita Partendo dalla tabella della verità, determinare l'equazione logica tramite la forma normale disgiuntiva Applicare le leggi aritmetiche di algebra circuitale e diagramma KV per la semplificazione di equazioni logiche con fino a quattro variabili Progettare circuiti combinatori	P	A	A	A	
ETF4.1.4	Tecnologia Interpretare il comportamento temporale di segnali digitali Spiegare i livelli digitali delle famiglie di circuiti logici Spiegare l'immunità dalle interferenze Nominare le principali proprietà delle famiglie di circuiti logici attuali Disegnare e spiegare la configurazione di uscita come ad esempio collettore aperto, open drain e uscita Tri-State	I			A	
ETF4.1.5	Codici e sistemi di numerazione Convertire i sistemi di numerazione Descrivere codice binario, BCD, Gray, Unicode e ASCII	P	A	A	A	
ETF4.1.6	Operazioni aritmetiche e logiche Applicare operazioni aritmetiche e logiche all'esempio del byte, nonché del semiaddizionatore e del addizionatore completo Descrivere concetti quali riporto e traboccamento	P	A	A	A	
ETF4.1.7	Decodificatori, multiplexer, demultiplexer Descrivere la funzione di decodificatori, multiplexer e demultiplexer e spiegare il loro compito in circuiti	P	A	A	A	
ETF4.2	Tecnica digitale circuiti sequenziali	15*				(vecchio: 25)
ETF4.2.1	Flip-flop Distinguere i tipi di flipflop (RS, D, JK, T) e interpretare i data sheet	P	A	A	A	
ETF4.2.2	Circuiti flip-flop Distinguere e interpretare i contatori sincroni e asincroni, nonché i divisori di frequenza e i registri a scorrimento	P I	A	A	A	

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/	FA	
ETF4.3	DA- und AD-Wandler	10*				(vecchio: 20)
ETF4.3.1	Parametri Descrivere i parametri di convertitori A/D e D/A (risoluzione, linearità, sample rate)	I			A	
ETF4.3.2	Circuiti digitali / analogici Descrivere e distinguere il principio dei convertitori D/A (R-2R, PWM)	I			A	
ETF4.3.3	Circuiti analogici / digitali Descrivere e distinguere il principio dei convertitori A/D (a rampa, ad approssimazioni successive, a comparatore in parallelo e di tipo Sigma-Delta) e nominarne le tipiche applicazioni	I			A	
ETF4.4	Circuiti logici programmabili	30*				
ETF5.4.1	Tipi, costruzione, funzione Descrivere la struttura e le caratteristiche di CPLD e FPGA (matrice programmabile AND e OR, uscita del registro, macrocelle, look up table)	I			A	
ETF4.4.2	Applicazioni Realizzare circuiti con PLD (p. es.: contatori, automi)	I			A	
ETF4.5	Struttura di un sistema a microcontrollore	15*				(vecchio: 20)
ETF4.5.1	Systemaufbau Spiegare la struttura di un sistema minimo e la funzione di un bus degli indirizzi, dei dati e di comando Spiegare struttura e modo di funzionamento di un microprocessore Distinguere microprocessori e microcontrollori Elencare principio e applicazioni di processori dei segnali digitali	P	A	A	A	
ETF4.5.2	Memoria di dati Descrivere la struttura di una memoria a semiconduttori Distinguere memorie a semiconduttore (EPROM, EEPROM, Flash, RAM) secondo il compito e nominarne le caratteristiche Distinguere e descrivere memorie a semiconduttore statiche e dinamiche Interpretare il memory map	P I	A	A	A	
ETF4.6	Metodologia per lo sviluppo di software	15*				
ETF4.6.1	Metodi di sviluppo Trovare gli algoritmi a semplici problemi Allestire un diagramma strutturale e uno state-event diagram Tradurre il diagramma strutturale mediante lo state-event diagram	P	A	A	A	
ETF4.6.2	Strumenti di sviluppo Descrivere funzione e uso di ambienti di sviluppo integrati Far uso di ambienti di sviluppo integrati Scrivere un programma secondo un diagramma strutturale Compilare e testare il programma	P	A	A	A	
ETF4.7	Sviluppo di software (codifica)	110*				
ETF4.7.1	Nozioni di base per la programmazione con linguaggio di programmazione C Utilizzare e spiegare tipi di dati e applicazioni Compilare semplici programmi (istruzioni standard) Applicare strategie di controllo (diramazioni, cicli) Applicare le funzioni di libreria (p. es. printf, sin(),...) Documentare le soluzioni ai problemi in maniera completa e sistematica (analisi dell'hardware e del software, verbale di prova e commenti nel codice)	P	A	A	A	
ETF4.7.2	Funzioni, puntatori e array Creare funzioni con passaggio di parametri e valore restituito Creare e applicare array a una e due dimensioni (incl. string) Creare e applicare un puntatore (pointer)	I			A	
ETF4.7.3	Programmazione orientata agli oggetti Datenstrukturen entwickeln Conoscere concetti quali classi, oggetti, istanziamento, attributi e metodi e applicarli con un linguaggio di programmazione orientato agli oggetti Leggere e creare diagrammi di classe	I			A	

Elettronica/o: Scuola professionale Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:		Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative			
ID	Risorse	Livello d'apprend			Osservazioni
		Scuola Introduzione	Azienda CI	FB/ FA	
ETF4.8	Approfondimento sistema a microcontrollore (standard: ANSI-C)	85*			(vecchio: 80)
ETF4.8.1	Interruzione Inizializzare e applicare interruzione (p. es. memorizzare il tasto)	I		A	
ETF4.8.2	Timer Inizializzare e applicare il timer (p. es. lampeggiante, misurazione della frequenza con capture/compare unit)	I		A	
ETF4.8.3	Convertitore A/D Inizializzare e applicare il convertitore A/D (p. es. memorizzazione dei segnali dei sensori)	I		A	
ETF4.8.4	PWM Inizializzare e applicare PWM (p. es. convertitore D/A, comandare i motori in maniera efficiente a livello energetico, RGB-LED)	I		A	
ETF4.8.5	Interfacce Inizializzare e applicare UART (RS232) (p. es. comando del display, chip USB FT232) Inizializzare e applicare le interfacce (p. es. I2C, SPI, CAN, Bluetooth...)	I		A	
ETF4.9	Campo libero hardware e software	40*			
ETF4.9.1	Calcolatore di processo Tipi, rappresentazione dei processi, bus di sistemi	I			
ETF4.9.2	SPS Metodi di programmazione, definizioni di interfacce	I			
ETF4.9.3	Simulazione di circuiti assistita da ordinatore Simulazione di schemi fondamentali digitali	I			
ETF4.9.4	Nuovi concetti di programmazione e nuove strategie Approfondimento della programmazione orientata agli oggetti (ereditarietà, polimorfismo, gerarchia di classi) Applicare interfaccia grafica (p. es. programmazione Windows) Lettura dei dati dai file e scrittura nei file	I			
ETF4.9.5	Programmazione in assembler Suddividere un set di istruzioni di un microprocessore/microcontrollore secondo i gruppi Applicare istruzioni logiche, aritmetiche, di trasferimento, di scorrimento, di bit e di salto	I			
ETF4.9.6	Strumenti di misura e di sviluppo Analisi logica, emulazione, analisi di protocollo, emulazione di processore	I			
ETF4.9.7	PLD Applicare linguaggio di descrizione (p. es. VHDL, AHDL)	I			
ETF5	Progetti interdisciplinari	80			
ETF5.1	Progetti interdisciplinari				
ETF5.1.1	Attuazione Le lezioni, per quanto riguarda la materia d'insegnamento "Progetti interdisciplinari", sono ripartite come segue: - lavori di progetto interdisciplinari - promozione della competenza operativa della formazione di base e di approfondimento - trattamento delle nuove tecnologie (ad esempio procedure di fabbricazione additive) I progetti possono essere stabiliti e realizzati in collaborazione con le aziende di tirocinio. I contenuti devono essere ben distinti dalle lezioni di sostegno.	I		A A	
ETF5.2	Preparazione alla procedura di qualificazione				
ETF5.2.1	Conoscenze professionali Preparazione specifica all'esame delle conoscenze professionali dell'8° semestre	I		A A	

Catalogo Competenze-risorse

Elettronica AFC / Elettronico AFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Electronics Engineer

Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015

Risorse metodologiche e sociali

Risorse concernenti la sicurezza sul lavoro e la protezione della salute e dell'ambiente/l'efficienza delle risorse

ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola	Azienda			
		CI	FB/FC	FA		
	Elettronica/o Risorse metodologiche e sociali Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:	Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
	Risorse metodologiche					
XXM1	Approccio e azione improntati all'economia					
XXM1.1	Qualità ed efficienza					
XXM1.1.1	Efficienza Svolgere i compiti in modo economico e con orientamento verso il cliente e la prestazione	A	A	P	A	
XXM1.1.2	Qualità Conoscere e applicare i principi della qualità	A	A	P	A	
XXM1.2	Identificazione nell'azienda					
XXM1.2.1	Organizzazione Descrivere l'organizzazione e i processi aziendali			P	A	
XXM1.2.2	Procedure di lavoro Aiutare a elaborare e a ottimizzare le procedure di lavoro		A	P	A	
XXM2	Lavoro sistematico					
XXM2.1	Metodologia di lavoro					
XXM2.1.1	Elaborare in modo sistematico mandati e progetti (con il metodo a 6 fasi) Raccogliere informazioni in modo mirato Progettare in modo sistematico ordini e progetti Sviluppare, controllare e giustificare diverse soluzioni e decidere in tempo Eseguire lavori secondo un progetto Controllare e documentare ordini eseguiti in modo indipendente Analizzare i processi di lavoro e i rispettivi risultati	P	A	A	A	
XXM2.2	Tecniche creative					
XXM2.2.1	Utilizzare tecniche creative Elaborare soluzioni a problemi	P		A	A	
XXM3	Comunicazione e presentazione					
XXM3.1	Tecniche di comunicazione					
XXM3.1.1	Utilizzare tecniche di comunicazione Comunicare apertamente, oggettivamente e in modo comprensibile Impiegare i moderni mezzi di informazione e comunicazione per la raccolta e lo scambio di informazioni Elaborare documenti e documentazioni in modo appropriato	P		A	A	
XXM3.2	Tecnica di presentazione					
XXM3.2.1	Utilizzare efficacemente tecniche di presentazione Progettare e preparare presentazioni Tenere presentazioni in modo convincente Fare uso della retorica e del linguaggio del corpo in modo efficace Utilizzare appropriatamente i mezzi ausiliari per la presentazione	P	A	A	A	
	Risorse sociali					
XXS1	Capacità di lavorare in gruppo, capacità di gestire le situazioni conflittuali					
XXS1.1	Capacità di lavorare in gruppo					
XXS1.1.1	Lavorare in gruppo Lavorare con altri specialisti e cercare soluzioni Accettare le decisioni prese e metterle in pratica Progettare, condurre e analizzare colloqui con collaboratori e superiori	A	A	P	A	
XXS1.2	Capacità di gestire situazioni conflittuali					
XXS1.2.1	Gestire di conflitti Muovere una critica costruttiva Percepire situazioni conflittuali e procedere in modo calmo e attento	P	A	A	A	
XXS2	Apprendimento continuo, attitudine ai cambiamenti					
XXS2.1	Capacità di apprendimento					
XXS2.1.1	Apprendere efficacemente Apprendere nuove tecniche e nozioni in modo indipendente o in gruppo Creare buone condizioni di apprendimento Impiegare in modo efficace le tecniche di apprendimento	P	A	A	A	
XXS2.2	Attitudine ai cambiamenti					
XXS2.2.1	Flessibilità, attitudine ai cambiamenti Prepararsi ad un apprendimento responsabile e continuo Accettare i cambiamenti e le novità	A		P	A	
XXS3	Forme comportamentali					
XXS3.1	Forme comportamentali					
XXS3.1.1	Comportamento personale Comportarsi da professionisti nei confronti di persone dell'ambiente di lavoro Rispettare le regole della cortesia Rispettare principi quali puntualità, ordine e affidabilità Rispettare le persone della stessa e di altre culture dimostrando educazione, rispetto e comprensione	A	A	P	A	

ID	Risorse	Livello d'apprend				Osservazioni
		Scuola	CI	Azienda FB/FC	FA	
	Elettronica/o Risorse concernenti la sicurezza sul lavoro, la protezione della salute e dell'ambiente/ l'efficienza delle risorse Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015 Nome: Cognome:	Leggenda FB: Formazione tecnica di base fino all'esame parziale FC: Formazione complementare FA: Formazione approfondita CI: Corsi interaziendali P: Introduzione fino all'esame parziale (fine 4° semestre) I: Introduzione tra il 1° e l'8° semestre A: Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative				
	Risorse sicurezza sul lavoro, protezione della salute e dell'ambiente/l'efficienza delle risorse					
XXA1	Sicurezza sul lavoro e protezione della salute					
XXA1.1	Sicurezza sul lavoro e protezione della salute					
XXA1.1.1	L'individuo e i rischi Descrivere le cause e conseguenze di comportamenti rischiosi Descrivere le misure per la prevenzione di incidenti e malattie professionali Spiegare i diritti dei lavoratori in rapporto alla sicurezza sul lavoro nonché alla protezione della salute e dell'ambiente Spiegare i doveri dei lavoratori in rapporto alla sicurezza sul lavoro nonché alla protezione della salute e dell'ambiente Nominare le prestazioni delle assicurazioni contro gli infortuni	I	A	A	A	
XXA1.1.2	Organizzazione d'emergenza nell'azienda Nominare i primi passi da intraprendere in caso di un'emergenza Descrivere i mezzi di spegnimento appropriati			P	A	
XXA1.1.3	Dispositivi di sicurezza ed equipaggiamento di protezione Descrivere i rischi sul posto di lavoro Descrivere l'importanza dei segnali di sicurezza Impiegare l'equipaggiamento di protezione personale a regola d'arte		A	P	A	
XXA1.1.4	Manutenzione ed eliminazione di guasti e inconvenienti tecnici Nominare le norme di sicurezza nei lavori di manutenzione e riparazione Elencare le norme di sicurezza per l'eliminazione di guasti e inconvenienti tecnici Applicare il piano di manutenzione		P	A	A	
XXA1.1.5	Trasporto e vie di comunicazione Descrivere i rischi durante il movimento di carichi Applicare i mezzi ausiliari per il movimento di carichi a regola d'arte Adottare misure di sicurezza personali per il movimento di carichi a regola d'arte Descrivere ed eliminare posti dove si potrebbe inceppare e ostacoli Impiegare scale e mezzi di salita a regola d'arte		A	P	A	
XXA1.1.6	Organizzazione personale del lavoro e benessere Nominare fattori patogeni (fisici o psichici) sul posto di lavoro Descrivere i rischi che possono causare allucinogeni sul posto di lavoro Preparare la postazione e i processi di lavoro in modo ergonomico Organizzare il lavoro in modo opportuno	I	A	A	A	
XXA1.1.7	Sicurezza durante il tempo libero Descrivere comportamento consapevole in rapporto alla sicurezza nel tempo libero	I				
XXA1.1.8	Sostanze pericolose Comprendere i simboli di pericolo di sostanze pericolose Comprendere le schede di dati di sicurezza e le etichette di sostanze chimiche pericolose Conoscere i rischi al contatto con sostanze chimiche pericolose Conoscere le misure di sicurezza relative al contatto con sostanze chimiche pericolose e applicarle Utilizzare sostanze pericolose a regola d'arte	P	A	A	A	
XXA1.1.9	Misure di protezione Attenersi alle misure contro gli incendi e le esplosioni Rispettare le misure antirumore		A	I	A	
XXA2	Protezione dell'ambiente/l'efficienza delle risorse					
XXA2.1	Protezione dell'ambiente					
XXA2.1.1	Gestione di risorse Descrivere i contesti complessivi relativi alla protezione dell'ambiente Descrivere l'impiego sostenibile delle risorse rinnovabili e non rinnovabili Impiegare le risorse utilizzabili in modo efficiente e consapevole in rapporto ai costi Impiegare e smaltire i mezzi d'esercizio, nonché i materiali e il materiale ausiliare, tenendo conto degli aspetti ecologici	I	A	A	A	
XXA2.1.2	Inquinamento dovuto a emissioni e rifiuti Smaltire i residui a regola d'arte, tenendo conto degli aspetti ecologici Minimizzare l'inquinamento ambientale rispettando le direttive	A	A	P	A	

Catalogo Competenze-risorse

Elettronica AFC / Elettronico AFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Electronics Engineer

Versione 2.0 dal 13 febbraio 2015

Elenco delle abbreviazioni utilizzate

Abbreviazione	Designazione	Descrizione
A	Applicazione per l'acquisizione delle competenze operative	Questo luogo di formazione presuppone che le persone in formazione siano già state introdotte alla rispettiva risorsa. È competente affinché le persone in formazione utilizzino queste risorse per far fronte a situazioni professionali reali e per l'acquisizione
FB	Formazione di base	Durante la formazione di base gli apprendisti acquisiscono le risorse e le prime competenze operative che li abilita ad una ampia attività professionale. La formazione di base si conclude con l'esame parziale
FC	Formazione complementare	La formazione complementare offre alle aziende di tirocinio la possibilità di trasmettere ai propri apprendisti ulteriori competenze operative e risorse in conformità alle specifiche esigenze aziendali.
I	Introduzione	Designa il luogo di formazione che ha la responsabilità per l'introduzione di una risorsa.
ID	Chiave d'identità	Designazione biunivoca di una competenza operativa, una risorsa o di un gruppo di risorse.
FA	Formazione approfondita	La formazione approfondita comprende il terzo e il quarto anno di apprendistato sul piano della pratica professionale. Durante la formazione approfondita gli apprendisti approfondiscono e rafforzano le loro competenze operative e imparano a collaborare con clienti, superiori nonché colleghi di lavoro. La formazione approfondita si conclude con il lavoro finale.
T	Introduzione fino all'esame parziale	Designa il luogo di formazione che ha la responsabilità per l'introduzione di una risorsa fino all'esame parziale.
CI	Corsi interaziendali	I corsi interaziendali (CI) comprendono corsi di base e corsi complementari che trasmettono capacità fondamentali e conoscenze professionali pratiche. I corsi interaziendali completano sia la formazione nella prassi professionale che la formazione
X	Marcatore	Rappresenta il contatto tra la risorsa e la competenza operativa.