



Programma d'esame di maestro/maestra professionale

Elettrotecnico
Elettrotecnica

Esame di teoria e pratica professionale

Approvato con decreto dell'Assessore n. 1961 del 26.02.2024

TEORIA PROFESSIONALE

Il programma relativo alla parte di teoria professionale è composto da 7 moduli:

- Modulo 1:** Fondamenti di elettrotecnica, Elettronica, Tecnica digitale
- Modulo 2:** Elettrotecnica, Disegno tecnico
- Modulo 3:** Tecniche di installazione
- Modulo 4:** Tecnologia dell'informazione e tecniche di sicurezza
- Modulo 5:** Energia
- Modulo 6:** Tecniche di applicazione
- Modulo 7:** Collaborazione fattiva con altre professioni e comunicazione efficace con i clienti

La **valutazione complessiva** della parte teorica risulta dalla media dei punteggi conseguiti nelle prove d'esame dei moduli da 1 a 7.

Modulo 1: Fondamenti di elettrotecnica, Elettronica, Tecnica digitale

Obiettivi: Elettronica, Tecnica digitale

Il candidato/La candidata padroneggia le conoscenze basilari dell'elettronica e della tecnica digitale.

Contenuti: Elettronica, Tecnica digitale

- > Tecnica di misurazione con l'oscilloscopio
- > Resistenze lineari e non lineari
- > Condensatori e bobine
- > Bipoli e quadripoli dipendenti dalla frequenza
- > Diodi semiconduttori
- > Transistor a giunzione bipolare
- > Circuiti di stabilizzazione della tensione
- > Timer IC
- > Connessioni logiche
- > Analisi dei circuiti
- > Algebra dei circuiti
- > Sintesi dei circuiti
- > Circuiti binari
- > Sistemi numerici
- > Contatori e divisori di frequenza

Obiettivi: Elettrotecnica, Disegno tecnico

Il candidato/La candidata è in grado di risolvere compiti pratici del settore specialistico dell'elettrotecnico utilizzando in modo orientato al risultato finale formule e ausili pertinenti (calcolatrice, strumenti informatici, tabellari, ecc.).

Contenuti: Elettrotecnica

- > Grandezze di base dell'elettrotecnica
- > Direzione della corrente tecnica e fisica

- > Dipendenza della resistenza dalla temperatura, coefficiente di temperatura
- > Legge di Ohm
- > Lavoro e potenza elettrica
- > Rendimento
- > Leggi di Kirchhoff
- > Circuiti in serie, in parallelo e misti
- > Partitore di tensione a circuito aperto e sotto carico
- > Fonti di tensione ausiliarie, linea di carico, resistenza interna delle fonti di tensione
- > Adattamento di impedenza, di tensione e di corrente
- > Analisi di reti: singole maglie di rete con nodi e regole delle maglie
- > Reti chiuse: applicazione di vari procedimenti di soluzione e verifica tramite software
- > Campo elettrico, influenza elettrica, polarizzazione
 - Capacità di un condensatore
 - Collegamento in serie e in parallelo di condensatori
 - Energia del condensatore
 - Carica e scarica di condensatori
 - Capacità di cavi e conduttori
 - Indici e valori limite dei condensatori
- > Campo magnetico
 - Diamagnetismo, ferromagnetismo e materiali paramagnetici (con sperimentazioni pratiche)
 - Penetrazione magnetica, densità di flusso, curva chiusa dell'isteresi
 - Induzione, legge di Lenz, principio del trasformatore
 - Induttanza dei conduttori
- > Elettrochimica

Contenuti: Calcolo tecnico

- > Algebra
- > Calcolo con numeri frazionari
- > Uso delle percentuali
- > Estrazione di radice
- > Logaritmi
- > Equazioni
- > Studio di funzione (rappresentazione di diverse funzioni)
- > Trigonometria – geometria (calcolo delle superfici e dei volumi, relazioni della goniometria, funzioni trigonometriche, radiante)
- > Grandezze e unità (fisica)
- > Massa, forza, momento
- > Energia meccanica, lavoro, potenza
- > Elettrochimica
- > Nozioni di base di termodinamica

Esame:

La prova d'esame, della durata di tre ore, si svolge in forma scritta.

Modulo 2: Elettrotecnica, Disegno tecnico

Obiettivi: Elettrotecnica, Calcolo tecnico

Il candidato/La candidata è in grado di risolvere compiti pratici del settore specialistico dell'elettrotecnico, utilizzando in modo orientato al risultato formule e ausili pertinenti (calcolatrice, strumenti informatici, tabellari ecc.).

Contenuti: Elettrotecnica

- > Introduzione alla tecnica di corrente alternata
 - Valore effettivo, valore massimo
 - Diagrammi vettoriali
 - Potenza reattiva, attiva e apparente
 - Risoluzione di circuiti con R, XL, XC
- > Circuiti risonanti e filtri
- > Fattore di potenza
- > Compensazione monofase e tipi di compensazione
- > Corrente trifase (con sperimentazioni pratiche)
 - Tipi di carichi all'interno di una rete trifase
 - Connessione a stella e a triangolo
 - Compensazione trifase
- > Calcolo di sistemi a corrente trifase
- > Soluzione di compiti con assistenza del computer

Contenuti: Calcolo tecnico

- > Calcolo vettoriale
- > Funzioni trigonometriche
- > Numeri complessi
- > Esercizi di elettrotecnica (corrente alternata e corrente trifase)

Esame:

La prova d'esame, della durata di tre ore, si svolge in forma scritta.

Modulo 3: Scienza dell'installazione

Obiettivi: Lavorare sotto tensione

Il candidato/La candidata conosce i pericoli che comporta lavorare sotto tensione ed è in grado di valutarli e di gestirli.

Contenuti: Lavorare sotto tensione

- > Istruzione fondamentale della direttiva per la tutela dei lavoratori (decreto legislativo 81/2008)
- > Legislazione in materia di Sicurezza elettrica
- > Misure di sicurezza contro i pericoli della corrente elettrica
- > Struttura e contenuto della CEI 11-27 nonché della norma CEI EN 50110-1
- > Responsabilità del personale RI, PL, PEI, PES, PAV e PEC
- > Esecuzione di lavori elettrici – responsabilità e organizzazione
- > Rischi dell'elettricità

- > Misure in caso di infortuni elettrici
- > Protezione antincendio
- > Requisiti del DPI e sua applicazione

Obiettivi: Scienza dell'installazione e norme CEI

Il candidato/La candidata è in grado di risolvere compiti pratici tratti dai singoli ambiti di installazione, applicando la normativa vigente.

Contenuti: Scienza dell'installazione e norme CEI

- > Introduzione alla scienza dell'installazione
- > Introduzione alle norme CEI
- > Introduzione al decreto ministeriale 37/2008 e all'ordinamento provinciale dell'artigianato
- > Scienza dell'installazione e norme CEI con riferimento a:
 - scelta corretta dei cavi secondo la direttiva CPR
 - edifici civili
 - commercio e servizi
 - industria
 - studi medici
 - impianti nei cantieri edili
 - impianti in ambienti a rischio di esplosione
 - impianti di rivelazione e allarme incendio
 - sistemi di illuminazione di sicurezza e emergenza
 - impianti a terra e impianti di protezione contro le scariche atmosferiche
 - impianti in bassa tensione
 - impianti fotovoltaici/alimentazione di rete
 - impianti soggetti a denuncia all'INAIL e tutela del lavoro
 - verifica degli impianti
 - dichiarazione digitale di conformità

Obiettivi: Protezione contro le scariche atmosferiche

Il candidato/La candidata è in grado di delimitare l'ambito di applicazione della norma vigente oltre che di dimensionare e realizzare un impianto parafulmine e di redigere la documentazione necessaria.

Contenuti: Protezione contro le scariche atmosferiche

- > Introduzione alla normazione
- > Nozioni di base sulla protezione contro le scariche atmosferiche
- > Progettazione e realizzazione di impianti di messa a terra
- > Progettazione e realizzazione di impianti parafulmine
- > Dimensionamento e montaggio di impianti sovratensione
- > Scelta dei componenti
- > Verifica di impianti di messa a terra, parafulmine e sovratensione

Esame:

La prova d'esame, della durata di tre ore, si svolge in forma scritta.

Modulo 4: Tecnologia dell'informazione e tecniche di sicurezza

Obiettivi: Tecniche di rete/componenti attivi

Il candidato/La candidata conosce le reti di trasmissione dati costituite da conduttori in rame, fibra ottica, tipologie di rete, distribuzione e modalità di controllo degli impianti.

Contenuti: Tecniche di rete/componenti attivi

- > Normativa
- > Classi e categorie
- > Tipi di conduttori in rame e fibra ottica
- > Cavi e relativi parametri elettrici
- > Interfacce e relative potenzialità
- > Tecniche di connessione di varie interfacce
- > Fondamenti della trasmissione dati
- > Tipologie di rete: strutture a bus, ad anello, a stella, ad albero
- > Impianti di sistema e funzioni Switch, Router
- > Supporti di trasmissione per reti di dati
- > Configurazione di un cablaggio strutturato secondo EN 50 173
- > Pianificazione di un'installazione secondo EN 50 174
- > Norme e leggi di riferimento (legge n. 164/2014) per l'installazione dei cablaggi di comunicazione
- > Condizioni di posa
- > Installazione pratica di un cablaggio terziario
- > Scelta degli armadi dati e accessori
- > Verifica e protocollo delle reti dati strutturate
- > Parametri tecnici di misura per il cablaggio in rame - cavetteria
- > Introduzione agli impianti di misura - Azzeramento del tester
- > Esercizi pratici di misurazione
- > Protocollo degli esercizi di misurazione
- > Reti in fibra ottica
 - Tipi di fibra ottica: differenze e caratteristiche
 - Esecuzione di impalmature
 - Misurazione, protocolli di misurazione e *ricerca guasti*

Obiettivi: Sistemi d'allarme

Il candidato/La candidata conosce i requisiti di un impianto avvisatore di pericolo ed è in grado di pianificare e realizzare tale impianto secondo le norme di legge.

Contenuti: Sistemi d'allarme

- > Nozioni di base dei sistemi d'allarme
- > Basi normative
- > Configurazione e requisiti di un impianto di allarme antincendio
- > Configurazione e requisiti di un impianto di allarme gas
- > Configurazione e requisiti di un impianto antintrusione
- > Configurazione e requisiti di un impianto di videosorveglianza
- > Esempi pratici

Obiettivi: Antennistica

Il candidato/La candidata conosce la differenza tra le trasmissioni radio digitali e analogiche, oltre che le funzioni di base delle antenne, la loro struttura e lo scopo di utilizzo. È in grado di progettare un impianto di antenna sulla base di piani di costruzione, formulare proposte per il progettista e dimensionare e installare l'impianto.

Contenuti: Antennistica

- > DVB-T e DVB-T2 Digital Video Broadcasting
- > DAB Digital Audio Broadcasting
- > Tipi di antenna
- > Guadagno di un'antenna (ERP, EIRP)
- > Unità di misura per il livello di tensione di un segnale dell'antenna
- > Rapporto minimo segnale/rumore in dB
- > Nozioni generali della tecnica di misurazione delle antenne e relativi strumenti
- > Configurazione di un impianto singolo
- > Concetto di base di un impianto comune per più utenti e con almeno 2 antenne satellitari e più programmi terrestri
- > Pianificazione e configurazione di un impianto con più utenti
- > Calcolo della stabilità meccanica del palo dell'antenna a seconda del numero di antenne di ricezione
- > Distanza minima tra antenne
- > Impianto di messa a terra
- > Necessità di un impianto parafulmine o di un collegamento a esso
- > Calcolo di un amplificatore a banda larga a seconda dell'occupazione del canale
- > Livello minimo per presa
- > Pianificazione di uno schema elettrico con calcolo dei livelli, includendo tutti i componenti passivi e attivi
- > Protocollo di collaudo
- > Norme di sicurezza sul lavoro
- > Tipi di modulazione
- > Servizi radiofonici e relative bande di frequenza
- > Bande di frequenza per i servizi di telefonia mobile
- > Caratteristiche dei segnali di telefonia mobile
- > Antenne di trasmissione e relativa caratterizzazione
- > Visualizzazione e misurazione della potenza di trasmissione

Esame:

La verifica degli obiettivi di apprendimento avviene tramite una prova scritta della durata di tre ore.

Modulo 5: Energia

Obiettivi: Elettromobilità

Il candidato/La candidata conosce i fondamenti dell'elettromobilità e i requisiti richiesti agli impianti delle stazioni di ricarica.

Contenuti: Elettromobilità

- > Nozioni di base dell'elettromobilità
- > Attuale livello della tecnica nel settore dell'elettromobilità

- > Tipi di elettromobilità
- > Norme e leggi nel settore dell'elettromobilità
- > Montaggio e installazione dei dispositivi di ricarica negli spazi pubblici
- > Montaggio e installazione dei dispositivi di ricarica negli spazi commerciali
- > Montaggio e installazione dei dispositivi di ricarica negli spazi privati
- > Svolgimento di lavori di carattere elettrico e disposizioni particolari
- > Pericoli connessi all'elettromobilità
- > Potenziale di sviluppo nel settore dell'elettromobilità

Obiettivi: Fotovoltaico

Il candidato/La candidata conosce le nozioni di base del fotovoltaico, oltre che la pianificazione e la realizzazione di impianti fotovoltaici.

Contenuti: Fotovoltaico

- > Principio di funzionamento
 - Irraggiamento e risorse solari
 - Tipi di celle e moduli
 - Strutture di montaggio
 - Tecnologie inverter
 - Sistemi di accumulazione e accumulatori
 - Raccolta dati e sorveglianza degli impianti
- > Pianificazione e realizzazione
 - Presupposti e sopralluogo
 - Configurazione e dimensionamento dell'impianto
 - Calcolo del rendimento
 - Installazione
 - Revisione tecnica
 - Sovvenzioni

Obiettivi: Climatizzazione e pompa di calore

Il candidato/La candidata conosce le nozioni di base della climatizzazione.

Contenuti: Climatizzazione e pompa di calore

- > Processi di raffreddamento
 - I quattro elementi di base del processo di raffreddamento a compressione
 - Processi di raffreddamento ad assorbimento
 - Gestione pompe di calore e risparmio energetico
 - Torri di raffreddamento e raffreddamento a evaporazione
 - Tipi di impianto di raffreddamento e set compatti
- > Processo di compressione a freddo e stato dei fluidi refrigeranti
 - Fluidi refrigeranti e sigle del tipo
 - Diagrammi della pressione del vapore e tabelle del vapore
 - Nozioni di base di termodinamica e diagramma di Mollier, regolamento sui gas fluorurati e situazione UE
 - Smaltimento di fluidi refrigeranti e oli per macchine di raffreddamento
- > Compressore
 - Compressore a pistone, a scroll, a vite e turbocompressore

- tipo semiermetico, ermetico e aperto
- protezione dalla sovrappressione, riscaldamento del contenitore, lubrificazione
- protezione incendio
- > Condensatore ed evaporatore
 - Tipi di condensatori ed evaporatori per fluidi refrigeranti alogenati
 - Gestione dei fluidi refrigerati
 - Materiali
 - Criteri di applicazione ricevitori di liquido
 - Separatori di liquido
 - Tecnica di scongelamento
- > Strozziatori
 - Tubi capillari
 - Valvole di espansione automatiche, termostatiche ed elettroniche
- > Valvole
 - Valvole di intercettazione, valvole elettromagnetiche, valvole unidirezionali
 - Finestrelle di controllo, essiccatore, filtri
- > Dispositivi di regolazione e di sicurezza
 - Regolatori di potenza e di avviamento
 - Segnalatori e limitatori di sovrappressione, sottopressione e pressione olio
 - Termostati con limitatore
 - Guasti
- > Climatizzatori e diagramma di Mollier
 - Introduzione al diagramma di Mollier
 - Variazioni dello stato dell'aria umida
 - Armadi di climatizzazione, climatizzatori di tipo split, congelatori, impianti con finestre
 - Armadi frigorifero
- > Metodo di lavoro e utilizzo di pompe di calore
 - Funzioni delle pompe di calore
 - Campi di applicazione
 - Fonti di calore: aria, acqua, terra, energia solare
 - Utenti di calore
 - Dati di potenza
 - Economicità

Obiettivi: Tecnica di regolazione

Il candidato/La candidata conosce i diversi tipi di generatori di calore e i relativi circuiti idraulici, oltre che i circuiti di distribuzione idraulici. È in grado di affrontare e risolvere i normali compiti concernenti la tecnica di regolazione nell'edilizia.

Contenuti: Tecnica di regolazione

- > Nozioni di base:
 - Controllo
 - Regolazione
 - Impiego della tecnica di regolazione
 - Suddivisione dei regolatori per tipo di grandezza regolata (es.: temperatura, umidità, ...)
 - Algoritmo (PI/PID/...)
 - Sistema di regolazione (lineare, a maglie)

- Variabili di uscita (analogica: continua, discontinua, digitale)
- Definizioni legate al circuito di regolazione (grandezza regolata, grandezza di ritorno, grandezza guida, regolazione differenziale, grandezza di uscita, disturbi)
- Regolatore PID (parti costituenti)
- > Riscaldamento elettrico
- > Caldaia a olio/gas
- > Caldaia a combustibili solidi
- > Impianti solari
- > Circuiti per generatori termici
- > Sistemi di accumulazione
- > Scambiatori di calore
- > Impianti di distribuzione
- > Sistemi di circolazione acqua calda
- > Sistemi di pompa
- > Circuiti-impianti solari
- > Sistemi di raffreddamento
- > Sistemi di raffreddamento-riscaldamento
- > Impianti di ventilazione e climatizzazione
- > Regolazione vano unico
- > Sistemi di pannelli radianti
- > Sistemi di dosaggio
- > Catene di sicurezza

Obiettivi: Nuove forme di energia - cogenerazione

Il candidato/La candidata conosce le varie tecnologie della produzione di energia elettrica e termica accoppiata ed è in grado di valutare sulla base di alcuni dati di consumo se l'impianto è economico o meno.

Contenuti: Nuove forme di energia - cogenerazione

- > Panoramica nella tecnologia della cogenerazione (motori a combustione, motori Stirling, turbine, celle a combustibile)
- > Dimensionamento di impianti squilibrati sulla base della curva annuale
- > Basi normative
- > Alimentazione della rete elettrica
- > Valutazione dell'economicità

Esame:

La verifica degli obiettivi di apprendimento avviene tramite una prova scritta della durata di tre ore.

Modulo 6: Tecniche di applicazione

Obiettivi: Tecnica di misurazione

Il candidato/La candidata è in grado di eseguire e documentare le misurazioni di impianti previste dalle norme e individuare gli errori tecnici di misurazione.

Contenuti: Tecnica di misurazione

- > Introduzione alla tecnica di misurazione

- > Strumenti di misura
- > Misurazione pratica delle principali grandezze elettriche di base
- > Lavorare con il multimetro digitale
- > Oscilloscopio
- > Misurazione pratica con l'oscilloscopio
- > Misurazioni iniziali e periodiche prescritte per legge
- > Verifica delle misure di protezione: interruzione automatica dell'alimentazione nei sistemi TN, TT e IT
- > Misurazioni pratiche (registrazione, resistenza di isolamento, impedenza dell'anello di guasto, resistenza di terra, corrente di corto circuito, tempi di interruzione, messa a terra, tensioni di contatto, corrente differenziale)
- > Misurazione di grandezze non elettriche mediante sensori
- > Impiego di sensori

Obiettivi: Installazione elettrica ermetica

Il candidato/La candidata è in grado di eseguire installazioni elettriche ermetiche.

Contenuti: Installazione elettrica ermetica

- > Necessità degli impianti ermetici
- > Blower-Door-Test
- > Realizzazione di linee
- > Esempi di proposte risolutive

Obiettivi: Illuminotecnica

Il candidato/La candidata accede all'illuminotecnica mediante l'acquisizione di conoscenze di base.

Contenuti: Illuminotecnica

- > Nozioni di base dell'elettrotecnica
 - Nozioni di fisica
 - Grandezze e unità
 - Efficienza luminosa
 - Luce e colore
 - Caratteristiche ottiche della materia
- > Tipi di lampadine
- > Lampade
- > Progettazione dell'illuminazione per il lavoro a PC (Dialux, Dialux-EVO, ecc.)
 - Nozioni di base sulla progettazione
 - Effetti degli errori di progettazione
 - Imperativi fondamentali per la progettazione
 - Calcoli illuminotecnici
 - Scelta del tipo di illuminazione
 - Economicità
- > Progettazione di impianti d'illuminazione di interni
- > Impianti all'esterno
- > Misurazioni illuminotecniche

Obiettivi: Progettazione e illuminazione degli interni

Il candidato/La candidata è in grado di offrire al cliente finale una consulenza in materia di illuminazione e progettazione degli spazi interni.

Contenuti: Progettazione e illuminazione degli interni

- > Introduzione alla psicologia degli interni
- > Effetto del colore e della luce
- > Suddivisione dei locali
- > Posizionamento dei punti luce
- > Posizionamento dei componenti elettrici
- > Design come argomentazione di vendita

Obiettivi: EMC e bioedilizia

Il candidato/La candidata possiede le nozioni di base relative ai campi elettromagnetici ed è in grado di fornire una consulenza al cliente finale.

Contenuti: EMC e bioedilizia

- > Introduzione all'EMC e alla bioedilizia
- > Suddivisione dei campi elettromagnetici
- > Effetti dei campi elettromagnetici
- > Nozioni di base della tecnica di misurazione
- > Installazione di impianti a bassa emissione di radiazioni

Esame:

La verifica degli obiettivi di apprendimento avviene tramite una prova scritta della durata di tre ore.

Modulo 7: Collaborazione fattiva con altre professioni e comunicazione efficace con i clienti

Obiettivi:

Il candidato/La candidata

- > è in grado di comunicare in modo professionale con altre professioni e gestire situazioni complesse
- > è in grado di comprendere semplici spiegazioni e indicazioni nonché contenuti tecnici in lingua italiana e tedesca e condurre dialoghi semplici nella seconda lingua
- > tratta con serietà i reclami dei/delle clienti, è in grado di analizzarli e di individuare insieme al/alla cliente una soluzione soddisfacente

Contenuti:

- > Comunicazione professionale tra le diverse professioni e con altre figure di riferimento (committenti, fornitori, banche, istituzioni, clienti ecc.)
- > Compiti di coordinamento e comunicazione sia in azienda che nel team in cantiere
- > Gestione di situazioni difficili
- > Reclami e clienti difficili
- > Feedback e valutazione



Esame:

L'esame del modulo consiste in una prova orale, che si compone di due giochi di ruolo ai quali seguirà una riflessione.

1. Colloquio complesso con un/una cliente in lingua tedesca (ad es. una situazione difficile tra diverse professioni, un reclamo, una consulenza per il cliente)
2. Colloquio semplice con un/una cliente in lingua italiana (semplice situazione quotidiana)

L'esame ha una durata complessiva di ca. 30-40 minuti.

PRATICA PROFESSIONALE

Il programma d'esame di maestro artigiano riferito alla pratica della professione di elettrotecnico si compone dei seguenti tre moduli:

- Modulo 1: Domotica**
- Modulo 2: Tecnica di comando**
- Modulo 3: Progettazione**

La valutazione finale risulta dalla media dei punteggi conseguiti nei tre moduli.

Modulo 1: Domotica

Obiettivi:

Il candidato/La candidata conosce ed è in grado di utilizzare le diverse tecniche di domotica. Conosce i sistemi di visualizzazione ed è in grado di realizzare progetti.

Contenuti: Loxone

- > Concetto di miniserver, struttura e funzioni, panoramica moduli di ampliamento
- > Posa di Loxone – collegamento di pulsanti e trasduttori, uscite a relè, collegamento di ampliamenti mediante RS485, sensori di temperatura mediante 1-wire, bus DMX
- > Miniserver in rete Creazione indirizzo, primo accesso, aggiornamento firmware
- > Semplici comandi di base con Loxone Comando luci e serrante, funzioni logiche
- > Lettura della temperatura mediante bus 1-wire e suo utilizzo per la gestione della temperatura ambientale
- > Comando effetti luce e RGB-LED mediante DMX

Contenuti: Corso di base KNX

- > Argomenti di Sistema KNX
- > Dispositivi Bus KNX
- > Panoramica del sistema KNX
- > Topologia TP KNX
- > Installazione TP KNX
- > ETS6 Professional
- > Buono a sapersi
- > KNX RF
- > Eredità di KNX

Contenuti: Corso di specializzazione KNX e programmazione secondo DIN IEC 61131 con CoDeSys e Wago 750

- > Regolazione riscaldamento e raffreddamento
 - Vari tipi di regolazione e relativi ambiti di impiego
- > Regolazione luce e luce costante
- > Visualizzazione
 - Nozioni di base sulla visualizzazione
 - Software di visualizzazione
- > Wago KNX-IP-Controller

- Principio di base CoDeSys e panoramica del sistema WAGO 750
- Programma nei vari linguaggi di programmazione secondo Din IEC 61131
- Lavorare con le biblioteche
- Connessione a un impianto KNX (collegamento bidirezionale)

Contenuti: Smart-Home

- > Panoramica sui vari sistemi bus (vantaggi e svantaggi)
- > Sistemi di comunicazione
- > Da Smart-Home a Smart Building
- > Smart metering
- > Internet delle cose

Esame:

La verifica degli obiettivi di apprendimento avviene tramite una prova pratica della durata massima di quattro ore.

Modulo 2: Tecnica di comando

Obiettivi: Macchine elettriche

Il candidato/La candidata conosce le principali macchine elettriche usate nella pratica professionale, la relativa struttura e le funzioni.

Contenuti: Macchine elettriche

- > Principi dell'elettromagnetismo
- > Trasformatore monofase con prove di laboratorio
- > Trasformatore trifase con prove di laboratorio
- > Motore asincrono monofase
 - Struttura
 - Funzionamento
 - Modalità di avviamento
- > Motore asincrono trifase
 - Struttura
 - Funzionamento
 - Modalità di avviamento
- > Esercizio come generatore
- > Motore sincrono
- > Servomotori sincroni
- > Motori passo a passo
- > Motori Brushless
- > Visita in azienda

Obiettivi: Tecnica di comando

Il candidato/La candidata conosce le nozioni di base della tecnica di comando.

Contenuti: Tecnica di comando

- > Controllo programmabile a logica cablata

- > Automatizzazione con l'ausilio di comandi programmabili a memoria
- > Descrizione di compiti in materia di tecnica di comando
- > Struttura tecnica degli impianti e disposizione dell'hardware
- > Realizzazione del programma e della documentazione
- > Disposizioni normative
 - CEI EN 60204/1
 - CEI EN 62061
 - CEI EN 62061/EC
- > Valutazione del rischio per gli impianti di comando
- > Tecnica dei sensori
- > Determinazione e scelta dei componenti tecnici di comando

Obiettivi: PLC

Il candidato/La candidata conosce le nozioni di base della programmazione di un PLC.

Contenuti: PLC

- > Programmazione con Step7 (TIA Portal, AWL, KOP, FUP, SCL) e Codesys
- > Applicazione di Simatic WinCC (HMI)
- > Impiego e applicazione di PLC
- > Requisiti di sicurezza
 - Realizzazione pratica su modelli
- > Sistemi bus
- > Nozioni di base della tecnica di regolazione

Obiettivi: Minicontrollo

Il candidato/La candidata apprende le nozioni di base della programmazione di sistemi di minicontrollo.

Contenuti: Minicontrollo

Dispositivi di minicontrollo:

- Programmazione e applicazione
- Easy – Möller
- Logo Siemens
- > Convertitore di frequenza
- > HMI

Esame:

La verifica degli obiettivi di apprendimento avviene tramite una prova pratica d'esame della durata di sei ore.

Modulo 3: Progettazione

Obiettivi: Progettazione

Il candidato/La candidata è in grado di progettare un impianto elettrico e di leggere e interpretare professionalmente la documentazione progettuale. Conosce il campo di applicazione delle diverse leggi e norme.

Contenuti: Progettazione

- > Chi può progettare e quale impianto?
- > Nozioni di base della progettazione
- > Documentazione di un progetto
- > Lettura e interpretazione della documentazione progettuale
- > Responsabilità del progettista
- > Assegnazione

Obiettivi: Calcolo tecnico

Il candidato/La candidata è in grado di calcolare e dimensionare qualsiasi componente di un impianto tecnico.

Contenuti: Calcolo tecnico

- > Introduzione al calcolo dei componenti elettrici
- > Dimensionamento cavi
- > Dimensionamento di impianti di protezione
- > Dimensionamento di impianti di distribuzione
- > Dimensionamento di impianti di compensazione

Obiettivi: Comunicazione tecnica

Il candidato/La candidata conosce le principali funzioni e i comandi dei programmi di programmazione e simulazione (quali: E-Plan, WsCAD, DIALUX, software di simulazione per il calcolo del rendimento fotovoltaico, software per il dimensionamento dei conduttori, gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, ecc.). Conosce inoltre alcune tecniche speciali di lavoro che gli consentono di realizzare e plottare disegni con AutoCAD e WsCAD in piena autonomia.

Contenuti: Comunicazione tecnica

- > Introduzione
- > Software per la progettazione di documentazione tecnica
- > Caratteristiche prestazionali dei diversi programmi e versioni
- > Lavorare con i programmi
- > Gestione del progetto
- > Funzioni automatiche
- > Biblioteche
- > Banche dati
- > Realizzazione di moduli
- > Stampa/plottaggio di documentazioni

Obiettivi: AutoCAD/Disegno tecnico

Il candidato/La candidata è in grado di realizzare disegni tecnici di impianti e diagrammi elettrici e di contrassegnavarli secondo le norme vigenti. Il candidato/La candidata conosce le principali funzioni e i comandi dei programmi oltre che alcune tecniche speciali di lavoro, che gli consentono di realizzare e plottare disegni con AutoCAD e WsCAD in piena autonomia.

Contenuti: AutoCAD/Disegno tecnico

- > Nozioni di base del disegno tecnico
- > Tipi di diagrammi elettrici
- > Simboli grafici



- > Modalità di stesura dei diagrammi
- > Possibilità di stesura dei diagrammi elettrici
- > Nozioni di base per l'uso del programma
- > Ausili per realizzare un disegno esatto
- > Comandi di disegno fondamentali
- > Comandi di variazione
- > Testo e scalatura
- > Lavorare con i layer
- > Blocchi e attributi
- > Funzioni di aiuto
- > Layout
- > Plottaggio

Esame:

La verifica degli obiettivi di apprendimento avviene tramite una prova pratica d'esame della durata di sei ore.